

CDPP

CDPP-MU-32100-433-GFI

Edition : 02 Date : 25/10/2013

Révision : 01 Date : 25/06/2015

MT : X Code diffusion : E

Réf. : CNES/ACIS-12/CDPP-PT/PRD/DOC/MU

**MANUEL D'UTILISATION
PROPAGATION TOOL**

| | | |
|---|------|--|
| Rédigé par : CAUSSARIEU Stéphane GFI INFORMATIQUE | le : | |
| Validé par : TONIUTTI Jean-Philippe GFI INFORMATIQUE | le : | |

BORDEREAU D'INDEXATION

CONFIDENTIALITE :
NC

MOTS CLES : Propagation Tool, Utilisation

TITRE DU DOCUMENT :

Manuel d'utilisation
Propagation Tool

AUTEUR(S) :

CAUSSARIEU Stéphane

GFI INFORMATIQUE

RESUME : Ce document décrit l'utilisation du projet Propagation Tool

DOCUMENTS RATTACHES : Ce document vit seul.

LOCALISATION :
CNES/ACIS-12/CDPP-
PT/PRD/DOC

VOLUME : 1

NBRE TOTAL DE PAGES : 54
DONT PAGES LIMINAIRES : 6
NBRE DE PAGES SUPPL. : 0

DOCUMENT COMPOSITE : N

LANGUE : FR

GESTION DE CONF. : NG

RESP. GEST. CONF. :

CAUSE D'EVOLUTION : Mise à jour suite au titre de la version 2.1 du logiciel

CONTRAT : MARCHE SOUS ACCORD-CADRE N° 128088 - Avenant n° 2 du 06/11/2014

SYSTÈME HÔTE :

Microsoft Word 11.0 (11.0.5604)

L:\CLASSE1\Modèles word\GDOC V3.1.8\ModeleGDOCIndus_new2.dot

Version GDOC : v3.1.8

DIFFUSION EXTERNE

| Nom | Sigle | Bpi | Observations |
|-----------------|-----------|-----|--------------|
| DUFOURG Nicolas | DCT/ME/EU | 923 | |

DIFFUSION INTERNE

| Nom | Sigle | Observations |
|------------------------|------------------|--------------|
| CAUSSARIEU Stéphane | GFI INFORMATIQUE | |
| TONIUTTI Jean-Philippe | GFI INFORMATIQUE | |

MODIFICATION

| Ed. | Rév. | Date | Référence, Auteur(s), Causes d'évolution |
|-----|------|------------|--|
| 02 | 01 | 25/06/2015 | CNES/ACIS-12/CDPP-PT/PRD/DOC/MU CAUSSARIEU Stéphane GFI INFORMATIQUE Mise à jour suite au titre de la version 2.1 du logiciel |
| 02 | 00 | 25/10/2013 | CNES/ACIS-12/CDPP-PT/PRD/DOC/MU CAUSSARIEU Stéphane GFI INFORMATIQUE Mise à jour suite au titre de la version 2 du logiciel |
| 01 | 00 | 28/03/2013 | CNES/ACIS-12/CDPP-PT/PRD/DOC/MU CAUSSARIEU Stéphane GFI INFORMATIQUE GARCIA Guylaine GFI INFORMATIQUE Mise à jour suite aux remarques CNES : - Modification du glossaire par prise en compte de : FEPS ND41 - Modification du §4.2 par prise en compte de : FEPS ND44 - Modification de typographie par prise en compte de : FEPS ND43 (§4) FEPS ND46 (§4.3.3) - Modification des §4.3, §4.4 et §4.5 par prise en compte de : F7 : restriction AMDA aux sondes |
| 00 | 00 | 24/12/2012 | CNES/ACIS-12/CDPP-PT/PRD/DOC/MU CAUSSARIEU Stéphane GFI INFORMATIQUE GARCIA Guylaine GFI INFORMATIQUE Création du document |

SOMMAIRE

| | |
|---|----------|
| GLOSSAIRE ET LISTE DES PARAMETRES AC & AD..... | 1 |
| 1. GENERALITES | 2 |
| 1.1. DOCUMENTS APPLICABLES..... | 2 |
| 1.2. DOCUMENTS DE REFERENCE..... | 2 |
| 2. BUT DU DOCUMENT | 3 |
| 3. ENVIRONNEMENT | 4 |
| 3.1. ENVIRONNEMENT SERVEUR | 4 |
| 3.2. ENVIRONNEMENT CLIENT | 4 |
| 3.3. ARBORESCENCE | 5 |
| 4. UTILISATION | 8 |
| 4.1. PAGE D'ACCUEIL GENERALE | 8 |
| 4.2. RADIAL PROPAGATION..... | 10 |
| 4.2.1. Radial interface..... | 12 |
| 4.2.2. V plot interface | 13 |
| 4.2.3. Carrington map interface..... | 14 |
| 4.2.4. J-map interface..... | 16 |
| 4.2.4.1. Interface J-map de type « Catalogue of fits »..... | 17 |
| 4.2.4.2. Interface J-map Click to fit..... | 18 |
| 4.2.4.3. Fit parameter | 19 |
| 4.2.5. Table of arrival times..... | 20 |
| 4.2.6. Medoc interface | 21 |
| 4.2.7. CDPP interface | 22 |
| 4.2.8. SAMP interface | 23 |
| 4.3. COROTATION..... | 24 |
| 4.3.1. Corotation interface | 26 |
| 4.3.2. V plot interface | 27 |
| 4.3.3. Carrington map interface..... | 28 |
| 4.3.4. J-map interface..... | 30 |
| 4.3.4.1. Interface J-map de type « Catalogue of fits »..... | 31 |
| 4.3.4.2. Interface J-map Click to fit..... | 32 |
| 4.3.4.3. Fit parameter | 33 |
| 4.3.5. Table of arrival times..... | 34 |
| 4.3.6. Medoc interface | 35 |
| 4.3.7. CDPP interface | 36 |
| 4.3.8. SAMP interface | 37 |
| 4.4. SEP PROPAGATION | 38 |
| 4.4.1. SEP interface | 40 |
| 4.4.2. V plot interface | 41 |

| | |
|---|------------|
| 4.4.3. Carrington map interface..... | 42 |
| 4.4.4. Table of arrival times..... | 44 |
| 4.4.5. Medoc interface | 45 |
| 4.4.6. CDPP interface | 46 |
| 4.4.7. SAMP interface | 47 |
| ANNEXE A : FICHER INDEX.HTML..... | A.1 |

GLOSSAIRE ET LISTE DES PARAMETRES AC & AD

| | |
|-----------|--|
| ACE | Sonde de la mission Ace (Advanced Composition Explorer) de la NASA consacrée à l'étude des relations Soleil-Terre |
| AMDA | Automated Multi-Dataset Analysis |
| CDPP | Centre de Données de la Physique des Plasmas |
| CIR | Corotating Interaction Region (région d'interaction en corotation), il s'agit de région de compression du plasma du vent solaire qui se forment lorsque le vent rapide rattrape et comprime le vent lent |
| CME | Coronal Mass Ejection (éjection de masse coronale), il s'agit d'éruptions solaires (plasma et champ magnétique) expulsées de la surface du Soleil dans l'héliosphère |
| IHM | Interface Homme Machine |
| IRAP | Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie |
| J-Map | Tables de valeurs établies en extrayant l'intensité de la lumière blanche mesurée le long d'une bande de pixels émanant radialement du soleil le long de l'écliptique |
| MEDOC | Centre de données solaires basé à l'institut d'Astrophysique Spatiale à Paris Orsay |
| MESSENGER | Sonde la mission MESSENGER (MErcury Surface, Space Environment, Geochemistry and Ranging) de la NASA dévolue à l'étude de la planète Mercure |
| SEP | Solar Energetic Particles, il s'agit de particules (électrons, protons,) accélérées près du Soleil jusqu'aux énergies du GeV |
| SOHO | Sonde du projet SOHO qui fait partie de la contribution européenne aux programmes scientifiques internationaux de l'étude des relations Soleil-Terre |
| STEREO | <i>Solar-Terrestrial Relations Observatory</i> |
| STEREO-A | Sonde « Ahead » du projet STEREO qui est une contribution de la NASA aux programmes scientifiques internationaux de l'étude des relations Soleil-Terre |
| STEREO-B | Sonde « Behind » du projet STEREO qui est une contribution de la NASA aux programmes scientifiques internationaux de l'étude des relations Soleil-Terre |
| TU | Temps Universel |
| WIND | <i>Comprehensive Solar Wind Laboratory for Long-Term Solar Wind Measurements</i> |

Liste des paramètres AC :

Liste des paramètres AD :

1.GENERALITES

1.1.DOCUMENTS APPLICABLES

DA1 Cf. les DA du Répertoire de la documentation du projet Propagation Tool
J.-P. TONIUTTI, 25/06/2015, Issue 01, Rev. 08
CDPP-NT-32100-429-GFI

1.2.DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

DR1 Cf. les DR du Répertoire de la documentation du projet Propagation Tool
J.-P. TONIUTTI, 25/06/2015, Issue 01, Rev. 08
CDPP-NT-32100-429-GFI

2.BUT DU DOCUMENT

Ce document constitue le Manuel d'Utilisation du projet Propagation Tool. Aussi, ce document présentera d'abord :

- L'environnement requis non seulement côté serveur mais aussi côté client,
- L'arborescence des données disponible sur le serveur.

L'utilisation de l'application est décrite ensuite.

3.ENVIRONNEMENT

3.1.ENVIRONNEMENT SERVEUR

L'application Propagation Tool est installée sur un serveur Linux de l'IRAP contenant les composants suivants :

- L'environnement d'exécution Java : **JRE 1.6** (pour le serveur)
- Le conteneur web pour applications java : **Tomcat 6.x**

3.2.ENVIRONNEMENT CLIENT

Pour accéder à l'application, un client devra disposer d'un navigateur internet et du composant suivant :

- L'environnement d'exécution Java : **JRE 1.7** (pour le client)

L'URL <http://propagationtool.cdpp.eu> est utilisée pour accéder à l'application depuis un navigateur internet. Lors de la première utilisation, l'application est téléchargée sur le poste client et l'application lancée dès la fin du téléchargement.

3.3.ARBORESCENCE

L'arborescence des données contient les répertoires suivants :

- CDPP_DATA
 - Carringtonmap
 - GONG
 - MAG_CLASSIC
 - MAG_JANUS
 - SDO
 - 193A
 - 304A
 - MAG
 - ML
 - MR
 - SOHO
 - 171A
 - 195A
 - 284A
 - 304A
 - FAR_SIDE
 - LASCOC2
 - MDI
 - STEREO-A
 - 171A
 - 195A
 - 284A
 - 304A
 - STEREO-B
 - 171A
 - 195A
 - 284A
 - 304A
 - STEREO-SDO
 - 195A
 - 304A
 - Flareflux
 - GOES_XRAYS_0.05_0.40
 - GOES_XRAYS_0.10_0.80
 - Flarelist
 - Insitucatalog
 - CIR
 - ACE
 - HELCATS
 - JIAN
 - STEREO-A
 - HELCATS
 - JIAN
 - STEREO-B
 - HELCATS
 - JIAN
 - WIND
 - HELCATS
 - JIAN
 - Fitcatalog
 - CIR
 - SOHO
 - STEREO-A
 - STEREO-B
 - CME
 - SOHO
 - FIXED_POINT
 - SSE
 - STEREO-A
 - FIXED_POINT
 - SSE
 - STEREO-B
 - FIXED_POINT
 - SSE
 - Flareflux
 - GOES_XRAYS_0.05_0.40
 - GOES_XRAYS_0.10_0.80
 - Flarelist
 - CME
 - ACE
 - HELCATS
 - JIAN
 - LEPPING
 - RICHARDSON
 - MESSENGER
 - HELCATS
 - STEREO-A
 - HELCATS
 - JIAN
 - STEREO-B
 - HELCATS
 - JIAN
 - WIND
 - HELCATS
 - JIAN
 - LEPPING
 - RICHARDSON
 - SEP
 - STEREO-A
 - HELCATS
 - JIAN
 - STEREO-B
 - HELCATS
 - JIAN
 - SHOCKS
 - ACE
 - KASPER
 - WIND
 - KASPER
 - Jmap
 - SOHO
 - ENLIL
 - STEREO-A
 - ENLIL
 - STEREO-B
 - ENLIL
 - Speedinsitu
 - ACE
 - CASSINI
 - DAWN
 - EARTH
 - JUNO
 - JUPITER
 - MARS
 - MAVEN
 - MESSENGER
 - MEX
 - OMNI
 - ROSETTA
 - SATURN
 - SOHO
 - STEREO-A
 - STEREO-B
 - URANUS
 - VEX
 - WIND

Cette arborescence contient les données d'entrée de Propagation Tool et de Space Weather et est stockée sur le serveur dédié à Propagation Tool.

Le contenu de ces différents sous-répertoires de données utilisés pour l'exécution du logiciel est :

- **CDPP_DATA_ROOT** : répertoire racine contenant les données,
 - **Carringtonmap** : répertoire racine contenant les fichiers Carrington,
 - **<Sonde>** : répertoire contenant les fichiers Carrington relatifs à une sonde,
 - **<Raie d'émission>** : répertoire contenant les fichiers Carrington relatifs à la raie d'émission d'une sonde au format FITS.
 - **Fitcatalog** : répertoire racine des fichiers catalogue de fits.
 - **CME** : répertoire racine des fichiers catalogue de fits CME
 - **<Sonde>** : répertoire contenant les fichiers catalogue relatifs à une sonde (STEREO-A, STEREO-B ou SOHO)
 - **FIXED_POINT** : répertoire contenant les fichiers du catalogue de fits Fixed Point au format ASCII
 - **SSE** : répertoire contenant les fichiers du catalogue de fits SSE au format ASCII
 - **CIR** : répertoire racine des fichiers catalogue de fits CIR
 - **<Sonde>** : répertoire contenant les fichiers catalogue de fits CIR relatifs à une sonde (STEREO-A, STEREO-B ou SOHO) au format ASCII et PNG.
 - **Flareflux** : répertoire racine des fichiers d'observation des rayons X du vent solaire:
 - **GOES_XRAYS_0.05_0.40**: répertoire contenant les fichiers au format ascii des rayons X doux.
 - **Flarelist** : répertoire contenant les fichiers au format ASCII de la localisation (en coordonnées Carrington) de sursauts solaires (flares).

- **Insitucatalog**

- **CME** : répertoire racine des fichiers catalogue CIR in situ

- **<Sonde>** répertoire contenant les fichiers catalogue relatifs à une sonde (ACE, MESSENGER, STEREO-A, STEREO-B ou WIND)

- **<Source>** : répertoire contenant les fichiers du catalogue provenant d'une source (HELCATS, JIAN, LEPPING ou RICHARDSON) au format ASCII.

- **CIR** : répertoire racine des fichiers catalogue CIR in situ

- **<Sonde>** répertoire contenant les fichiers catalogue relatifs à une sonde (ACE, STEREO-A, STEREO-B ou WIND)

- **<Source>** : répertoire contenant les fichiers du catalogue provenant d'une source (HELCATS ou JIAN) au format ASCII.

- **SEP** : répertoire racine des fichiers catalogue CIR in situ

- **<Sonde>** répertoire contenant les fichiers catalogue relatifs à une sonde (STEREO-A ou STEREO-B)

- **<Source>** : répertoire contenant les fichiers du catalogue provenant d'une source (HELCATS ou JIAN) au format ASCII.

- **SHOCKS** : répertoire racine des fichiers catalogue CIR in situ

- **<Sonde>** répertoire contenant les fichiers catalogue relatifs à une sonde (ACE ou WIND)

- **<Source>** : répertoire contenant les fichiers du catalogue provenant d'une source (KASPER) au format ASCII.

- **Jmap** : répertoire racine des fichiers J-Map au format fits

- **<Sonde>** : répertoire contenant les fichiers J-map relatifs à une sonde (STEREO-A, STEREO-B ou SOHO)

- **ENLIL** : répertoire contenant les fichiers J-Map ENLIL de la sonde

- **Speedinsitu** : répertoire contenant les fichiers au format ASCII contenant les vitesses du vent solaire observées in-situ ou résultats de simulations

- **<Sonde>** : répertoire contenant les fichiers au format ASCII contenant les vitesses du vent solaire observées in-situ par une sonde.

- **<Planète>** : répertoire contenant les fichiers au format ASCII contenant les vitesses du vent solaire résultats de simulations 1-D MHD de Chihiro Tao.

4.UTILISATION

L'outil de propagation permet de relier les données relatives à la physique des plasmas mesurées in-situ (près de sondes dans l'héliosphère interne) aux données solaires (images et films du disque solaire et du vent solaire dans l'héliosphère). Les données de la physique des plasmas mesurées in-situ sont archivées au CDPP. Les données solaires sont archivées au MEDOC.

L'outil propose trois algorithmes de propagation différents utilisant la vitesse du plasma qui se propage radialement depuis le Soleil vers l'héliosphère externe :

- L'algorithme « radial » prend en compte la vitesse radiale du plasma,
- L'algorithme « corotation » tient compte de la rotation du Soleil,
- L'algorithme « sep » tient compte de la rotation du soleil et du type de particules énergétiques solaires (électrons, protons).

L'outil propose également 3 types de représentation des J-maps associés aux algorithmes radial et corotation :

- « J-map : Carrington/InSitu » qui combine les J-maps à la vitesse du vent solaire mesuré in situ,
- « J-map : Catalogue of fits » qui combine les J-maps aux catalogues de trajectoires de CMEs/CIRs,
- « J-map : Click to fit » qui combine les J-maps au calcul des trajectoires.

Remarque : tous les temps de traitement sont donnés en temps TU.

4.1.PAGE D'ACCUEIL GENERALE

Cette page est le point d'entrée de l'application, elle fournit à la fois :

- Une interface permettant à l'utilisateur de saisir un temps de départ qui paramètre l'ensemble des traitements disponibles (champs de type DateTime)
- Un moyen d'accès direct aux différents outils disponibles,
- Une représentation graphique du plan de l'écliptique.

Les boutons permettant d'accéder aux différents outils et la représentation graphique ne sont disponibles qu'une fois la saisie du temps de départ réalisé comme le montre la capture d'écran ci-après :

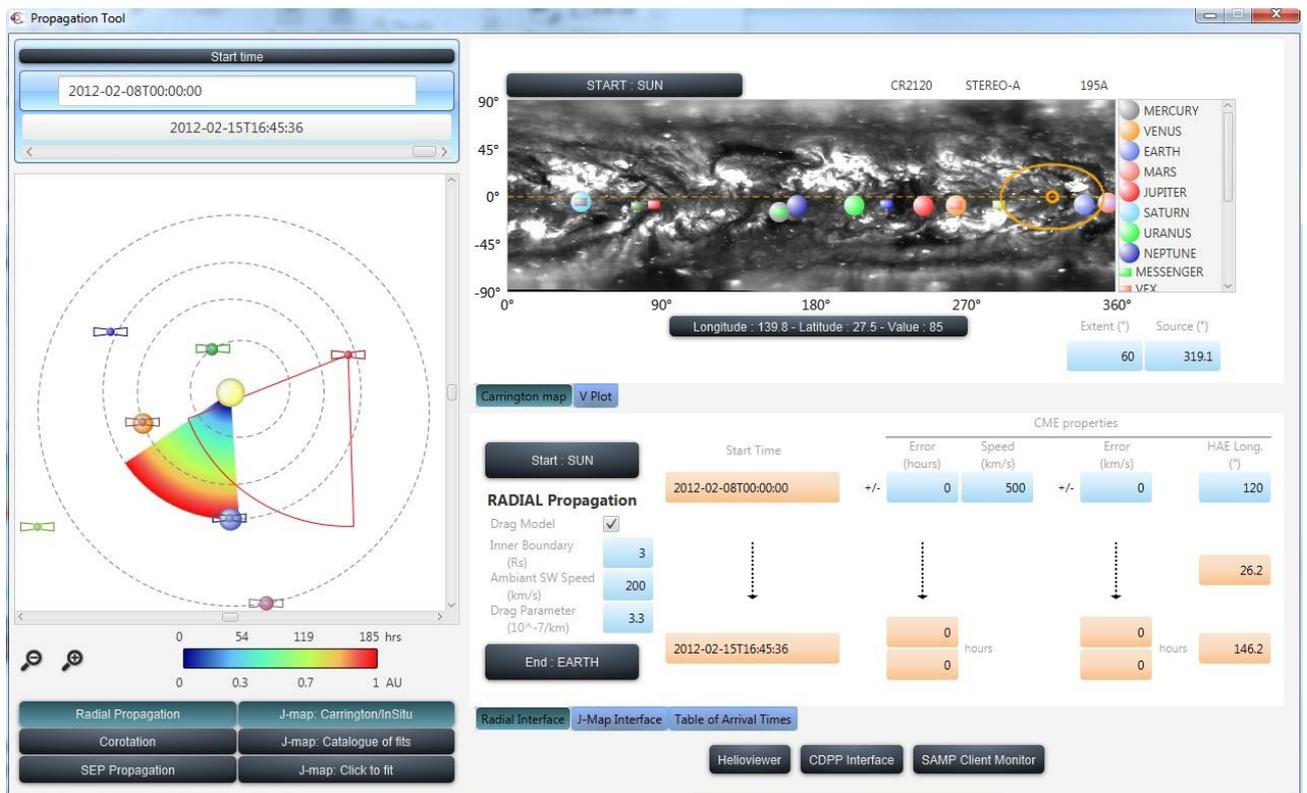


Cliquer sur un des boutons pour activer l'outil de propagation souhaité.

4.2.RADIAL PROPAGATION

Le mode de propagation radiale de la CME prend en compte la vitesse du vent solaire et la distance entre l'objet céleste choisi en « Start » et celui choisi en « End ». Par défaut cette interface s'affiche pour « Start » : SUN et « End » non défini.

La propagation radiale ne prend pas en compte la rotation des objets célestes.



Cette interface est accessible depuis la page d'accueil, via le bouton « Radial Propagation ». Elle permet d'ajuster les paramètres et de présenter les résultats de la propagation radiale via 5 interfaces :

- Radial Interface
- Carrington map interface
- V-Plot interface
- J-map interface
- Table of Arrival Times

La scène principale « Radial Propagation » présente un ensemble d'éléments communs à toutes les interfaces ainsi qu'une zone spécifique à chacune des 5 interfaces.

Les éléments communs sont :

- Le plan de l'écliptique interactif (zoom, sélection d'un objet, menus contextuels) avec un champ de saisie de type DateTime permettant de définir le temps Start, et un ascenseur horizontal permettant d'afficher les objets du plan de l'écliptique entre tStart et tEnd.
- 5 boutons permettant l'accès aux différentes interfaces du modèle Radial (« Radial interface », « J-map interface », « Carrington map », « V Plot » et « Table of Arrival times »).
- Un bouton permettant d'accéder à une page CDPP interface permettant de visualiser une série de graphes prédéfinis présentant des mesures de la sonde sélectionnée en " Start " et couvrant un intervalle temporel configurable de +/- x heures autour de la date " Start Time " ou " End time ".
- Un bouton permettant d'accéder à une page MEDOC interface permettant d'accéder aux films produits au centre de données MEDOC les plus proches des temps sélectionnés.

Les zones spécifiques sont composées de la partie détaillée de chaque interface (champs de saisie et de présentation de résultats de calculs, cartes Carrington, J-map, ...).

Nous décrivons plus bas les interfaces de l'interface « Radial »

4.2.1.Radial interface

The screenshot shows the RADIAL Propagation interface. On the left, there is a control panel with a 'Start : SUN' button, an 'End :' button, and a 'RADIAL Propagation' section containing a 'Drag Model' checkbox, 'Inner Boundary (Rs)' set to 3, 'Ambiant SW Speed (km/s)' set to 500, and 'Drag Parameter (10^-7/km)' set to 0. The main area displays 'Start Time' as 2012-02-10T00:11:23. Below this, there are four columns of data under the heading 'CME properties': 'Error (hours)' with a value of 0, 'Speed (km/s)' with a value of 409, 'Error (km/s)' with a value of 0, and 'HAE Long. (°)' with a value of 169.8. Each column has a corresponding input field below it, with the first three labeled 'hours'.

Cette interface permet d'ajuster les paramètres et de présenter les résultats de la propagation radiale entre le « Start » et le « End ».

Elle présente :

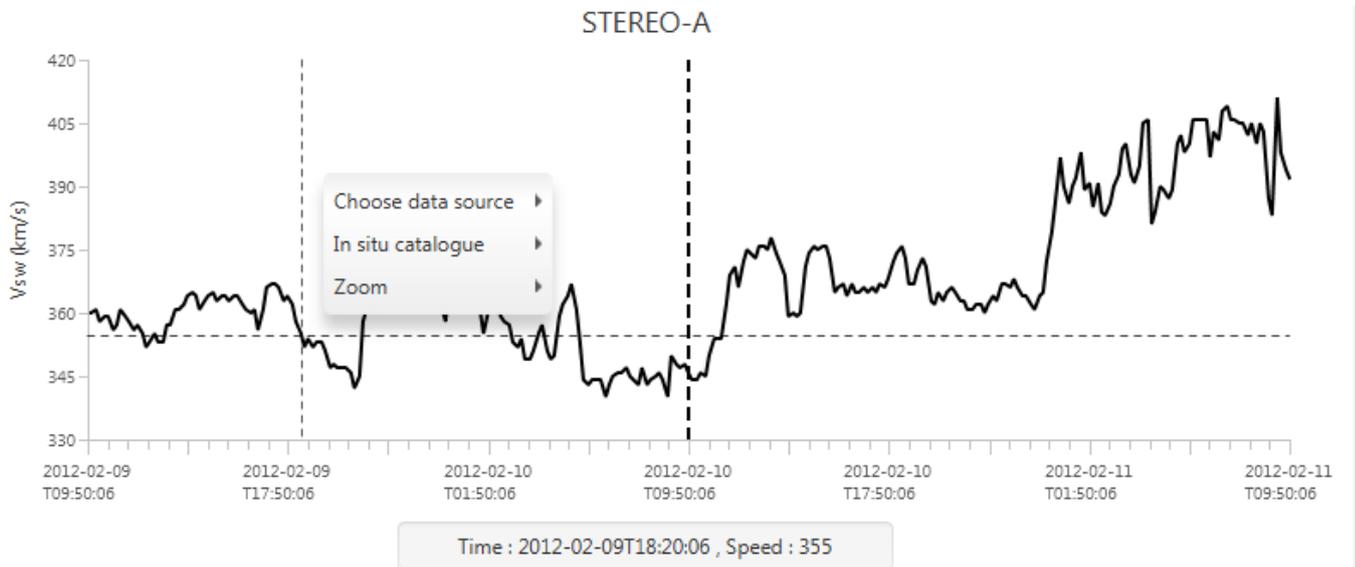
- Un bouton « Start » permettant de sélectionner l'objet céleste de départ.
- Un bouton « End » permettant de sélectionner l'objet céleste d'arrivée.
- Un ensemble de 2 champs de présentation de type DateTime « Start » et « End »
- Un ensemble de champs de saisie de type Double représentant d'ajuster la propagation radiale.
- Un ensemble de champs de présentation affichant des résultats de calculs intermédiaires
- Un « bouton radio » permettant de définir la méthode de calcul (avec ou sans Drag model).

Cette interface est interactive avec l'interface Carrington map pour la définition du centre et de l'étendue longitudinale de la CME. La représentation de la CME sur le plan écliptique est mise à jour en conséquence.

Cette interface est interactive avec l'interface « V Plot » pour la définition du Start time et de la vitesse.

L'interface est également interactive avec l'interface J-map par les propriétés de la CME (étendue longitudinale).

4.2.2.V plot interface



Cette interface permet de visualiser et sélectionner le couple (temps, vitesse) de la sonde Start.

Elle présente :

- Une courbe interactive permettant de sélectionner un point de la courbe

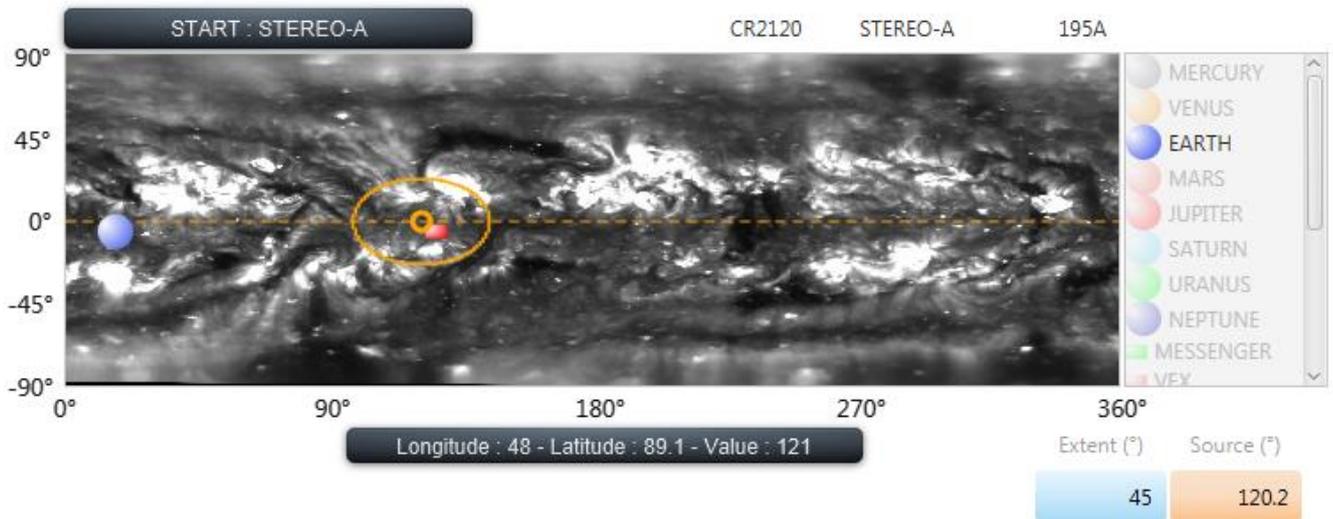
Par clic droit sur le composant, un menu contextuel permet de :

- Choisir la source (REAL ou SIMULATED) utilisé pour afficher la courbe du V-plot.
- Afficher les données issues du catalogue in situ de CMEs, CIRs, SEPS ou SHOCKS
- Zoomer sur l'intervalle temporel de la courbe (via Zoom T1 et Zoom T2)
- Revenir à l'intervalle temporel initial (via l'option reset)

Cette interface est interactive avec l'interface « Radial » par la définition du temps tStart et de la vitesse associée.

Cette interface est également interactive avec l'ensemble de l'application par la sélection du temps tStart.

4.2.3. Carrington map interface



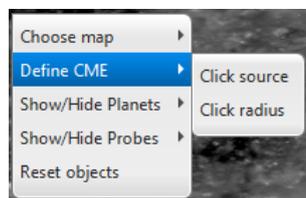
Cette interface affiche une carte Carrington interactive.

Elle présente :

- Un ensemble de champs de présentation affichant le point de départ et l'étendue longitudinale de la CME, la position du curseur sur la carte, le type de données montré et une légende associée aux symboles des planètes et sondes
- Un ensemble de champs de présentation affichant des résultats de calculs intermédiaires.

Par clic droit sur la carte de Carrington, un menu contextuel permet de :

- Choisir la sonde et la longueur d'onde utilisées pour créer la carte de Carrington à visualiser
- Définir la source (longitude) et le rayon de la CME qui est représentée par un cercle orange sur la carte de Carrington et est représentée par un arc de cercle multicolore sur le plan de l'écliptique. Ces 2 représentations prennent automatiquement en compte les nouvelles propriétés choisies.



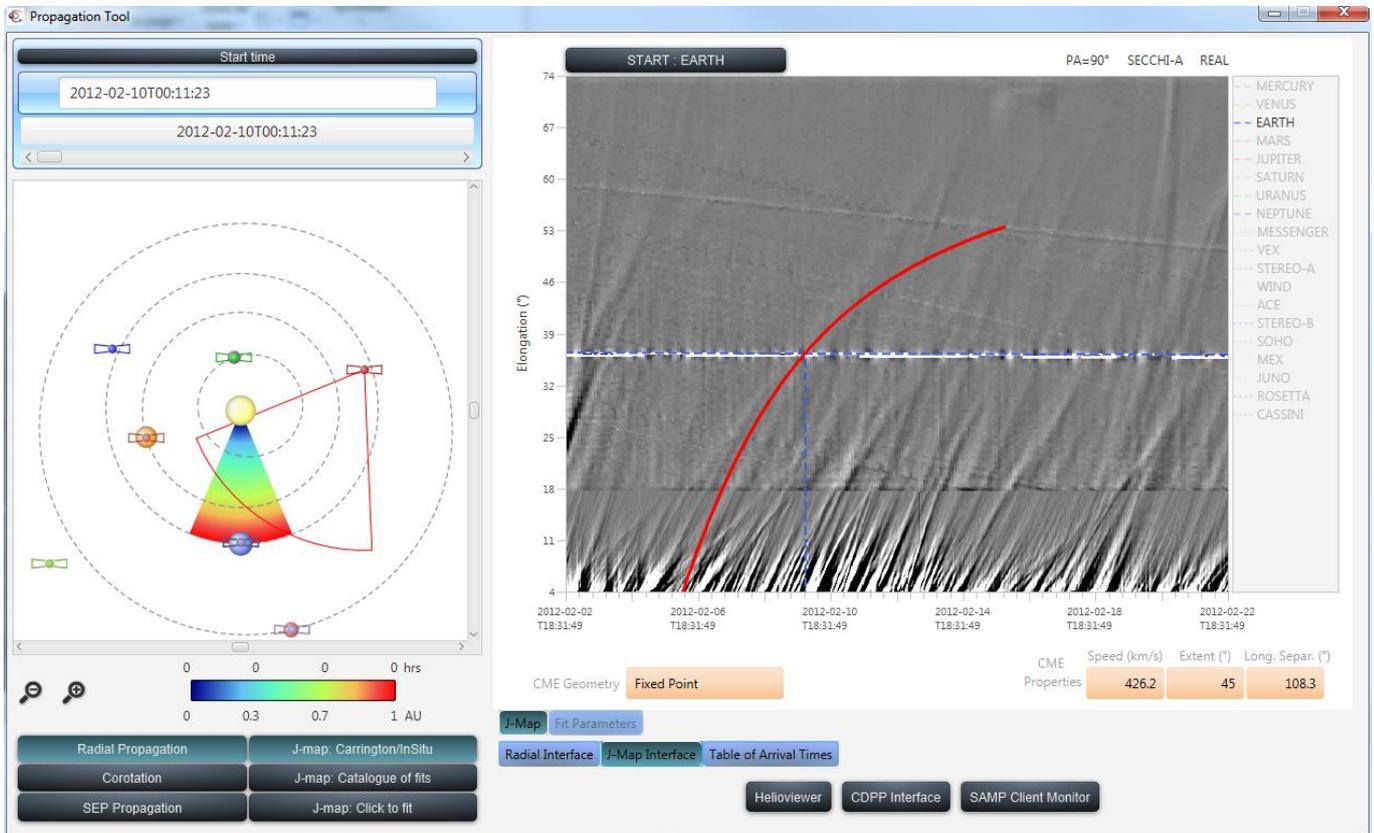
NB : dans le cas où l'objet céleste choisi en « Start » n'est pas le soleil, le menu contextuel ne proposera pas l'option « Click source ».

- Sélectionner les planètes à afficher ou à cacher
- Sélectionner les sondes à afficher ou à cacher
- Revenir à l'état d'affichage initial sans aucune sonde ou planète affichée (option Reset objects).

Cette interface permet également d'obtenir la valeur du pixel sur la carte Carrington.

Elle est interactive avec le plan écliptique pour la mise à jour de la représentation de la CME et avec les interfaces « Radial interface » et « J-Map interface ».

4.2.4.J-map interface



Cet affichage propose une interface correspondant au type de J-map sélectionné dans le menu de gauche. Par défaut le type de J-map est « Carrington InSitu ».

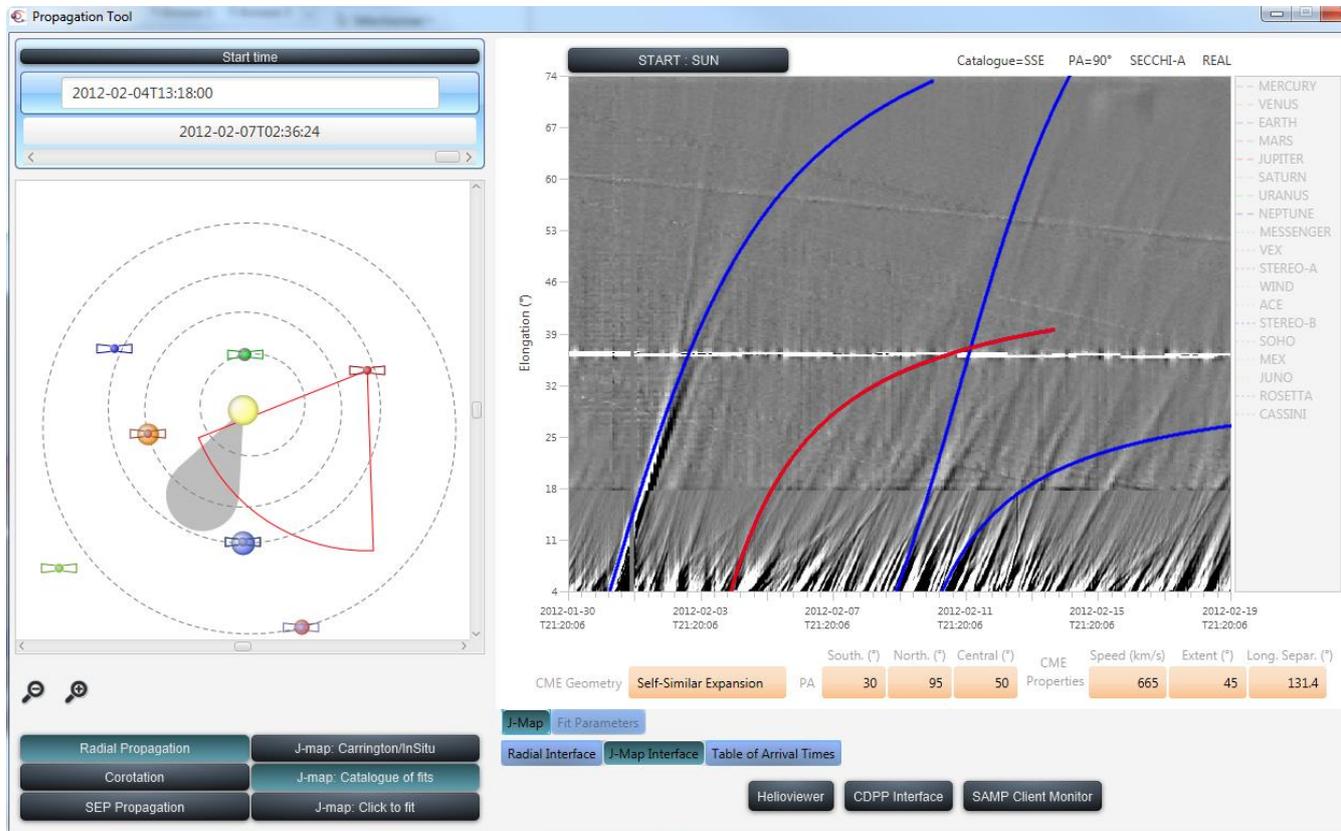
L'interface est composée d'une J-map résultant de l'observation de l'imager sélectionné (SECCHI-A, SECCHI-B ou SOHO) au temps $t_{\text{Start}} +$ ou $-$ 10 jours. Elle présente :

- Un ensemble de champs présentant les caractéristiques de l'imager et de la CME affichée.
- Un champ de saisie permettant d'ajuster l'angle entre la CME et l'imager (uniquement dans le cas $\text{START}=\text{SUN}$)
- D'une courbe représentant la CME observée In Situ

Par clic droit sur la J-map, un menu contextuel permet de :

- Sélectionner l'imager de type REAL ou ENLIL
- Sélectionner les planètes / sondes à afficher ou à cacher
- Zoomer entre 2 points P1 et P2 ou revenir à l'état initial.
- Revenir à l'état d'affichage initial sans aucune sonde ou planète affichée (option Reset objects).

4.2.4.1. Interface J-map de type « Catalogue of fits »



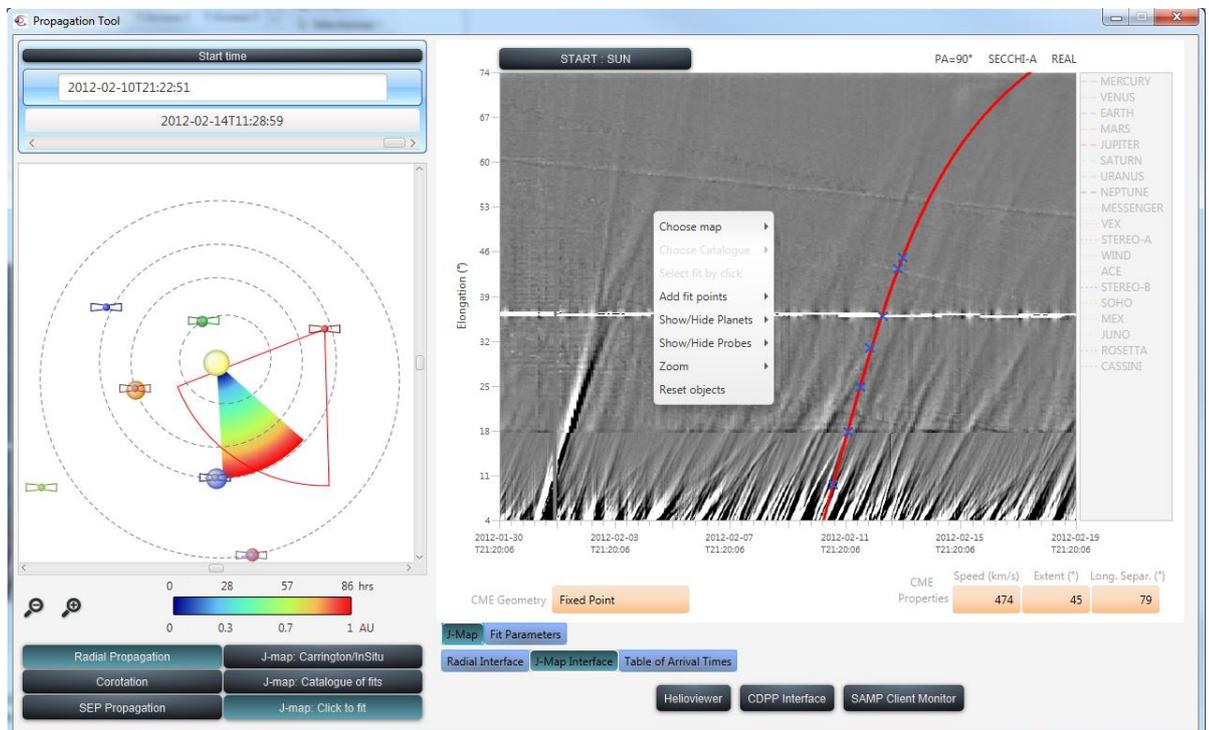
L'interface J-map de type « Catalogue of fits » est composée d'une J-map résultant de l'observation de l'imager sélectionné au temps $t_{Start} +$ ou $-$ 10 jours. Elle présente :

- Un ensemble de champs présentant les caractéristiques de l'imager et de la CME sélectionnée.
- D'un ensemble de courbes issues du catalogue entre $t_{Start} +$ ou $-$ 10 jours.

Par clic droit sur la J-map, un menu contextuel permet de :

- Sélectionner l'imager de type REAL ou ENLIL
- Sélectionner un catalogue (Fixed Point ou SSE)
- Sélectionner les planètes / sondes à afficher ou à cacher
- Zoomer entre 2 points P1 et P2 ou revenir à l'état initial.
- Sélectionner une des courbes représentant la CME
- Revenir à l'état d'affichage initial sans aucune sonde ou planète affichée (option Reset objects).

4.2.4.2. Interface J-map Click to fit



L'interface J-map de type « Click to fit » est composée d'une J-map résultant de l'observation de l'imager sélectionné au temps $t_{Start} +$ ou $-$ 10 jours. Elle présente :

- Un ensemble de champs présentant les caractéristiques de l'imager et de la CME sélectionnée.
- D'un ensemble de points cliqués
- D'une courbe calculée en fonction des points cliqués.

Par clic droit sur la J-map, un menu contextuel permet de :

- Sélectionner l'imager de type REAL ou ENLIL
- Passer en mode sélection de points
- Supprimer le dernier point cliqué
- Uploader une série de points
- Lancer le calcul de fit pour calculer la courbe représentant la CME
- Sélectionner les planètes / sondes à afficher ou à cacher
- Zoomer entre 2 points P1 et P2 ou revenir à l'état initial.
- Revenir à l'état d'affichage initial sans aucune sonde ou planète affichée (option Reset objects).

4.2.4.3. Fit parameter

Result of fitting technique for track

Best-fit elongation versus time plot



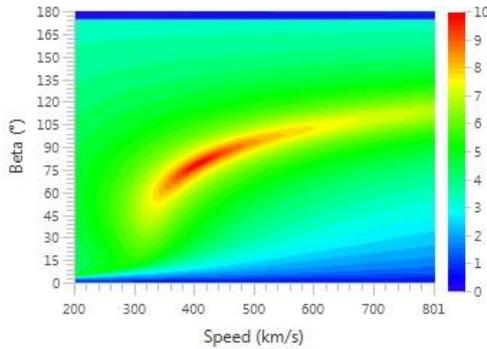
Best-fit Speed (km/s)

409

Best-fit Beta (°)

79

Error plot as Beta versus Vr



Speed Error (km/s)

13.0

Beta Error (°)

13.0

Cette IHM présente le résultat du fit de l’algorithme Click.

Le premier schéma représente les points cliqués et la courbe issue du fit utilisant les valeurs de vitesse et de beta affichés dans des champs (sur fond orange).

Le second schéma représente le contour plot généré à partir du fit et indique les erreurs de vitesse et de beta dans des champs (sur fond orange).

La trajectoire de la CME peut être définie non seulement à partir de points cliqués manuellement sur la J-map mais aussi à partir d’un fichier uploadé via le menu contextuel de la J-map.

4.2.5. Table of arrival times

| Target | t' | t'min(Δt) | t'max(Δt) | t'min(ΔV) | t'max(ΔV) | $\varphi_{End}(t') - \varphi_{Start}(t)$ | r(End-Sun) | $\varphi_{CME}(t)$ | Δ |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|------------|--------------------|----------|
| | | (hrs) | (hrs) | (hrs) | (hrs) | (°) | (AU) | (°) | (°) |
| SUN | 2012-02-05T07:10:26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 233.75 | 0 | 248.64 | 45 |
| Probes | | | | | | | | | |
| MESSENGER | 2012-02-07T04:24:46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68.53 | 0.39 | 248.64 | 45 |
| VEX | 2012-02-08T17:52:58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 176.07 | 0.72 | 248.64 | 45 |
| STEREO-A | 2012-02-09T21:20:06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.95 | 248.64 | 45 |
| WIND | 2012-02-09T23:33:41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 251.77 | 0.97 | 248.64 | 45 |
| ACE | 2012-02-09T23:19:38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 251.81 | 0.97 | 248.64 | 45 |
| STEREO-B | 2012-02-10T07:35:13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 136.24 | 1.04 | 248.64 | 45 |
| SOHO | 2012-02-09T23:21:31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 252.03 | 0.97 | 248.64 | 45 |
| MEX | 2012-02-13T06:49:41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 266.31 | 1.66 | 248.64 | 45 |
| JUNO | 2012-02-13T22:53:57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 202.07 | 1.8 | 248.64 | 45 |
| ROSETTA | 2012-02-29T18:59:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 349.13 | 5.09 | 248.64 | 45 |
| CASSINI | 2012-03-22T20:27:26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 316.52 | 9.68 | 248.64 | 45 |
| Planets | | | | | | | | | |
| MERCURY | 2012-02-07T04:24:47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68.53 | 0.39 | 248.64 | 45 |
| VENUS | 2012-02-08T17:53:09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 176.07 | 0.72 | 248.64 | 45 |
| EARTH | 2012-02-10T00:31:17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 251.86 | 0.98 | 248.64 | 45 |
| MARS | 2012-02-13T06:49:39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 266.31 | 1.66 | 248.64 | 45 |
| JUPITER | 2012-02-29T05:20:25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 157.67 | 4.97 | 248.64 | 45 |
| SATURN | 2012-03-22T21:40:07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 316.6 | 9.69 | 248.64 | 45 |
| URANUS | 2012-05-11T19:39:29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 116.22 | 20.07 | 248.64 | 45 |
| NEPTUNE | 2012-06-28T13:30:48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82.58 | 30 | 248.64 | 45 |

Given defined width, targets in red are impacted by CME

Radial Interface J-Map Interface Table of Arrival Times

Cet affichage tabulaire est obtenu via le bouton « Table of arrival times » de la page de l'outil Radial.

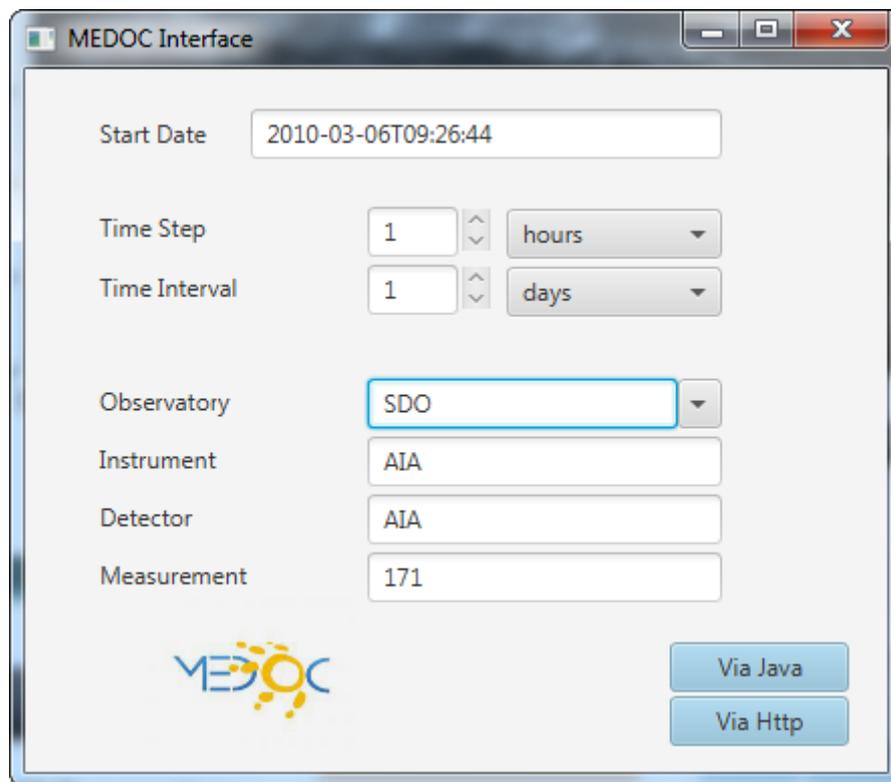
Il présente les résultats de l'outil de propagation radiale avec comme source l'objet céleste choisi en « Start » et comme cible chaque objet céleste montré sur le plan de l'écliptique.

Les résultats associés aux sondes et planètes qui se trouvent dans l'étendue de la CME sont marqués de couleur rouge.

Par clic droit sur la « Table of arrival times », un menu contextuel permet de :

- Exporter les données au format VOTABLE
- Exporter les données au format ASCII
- Exporter les données au format VOTABLE via le Hub SAMP

4.2.6. Medoc interface

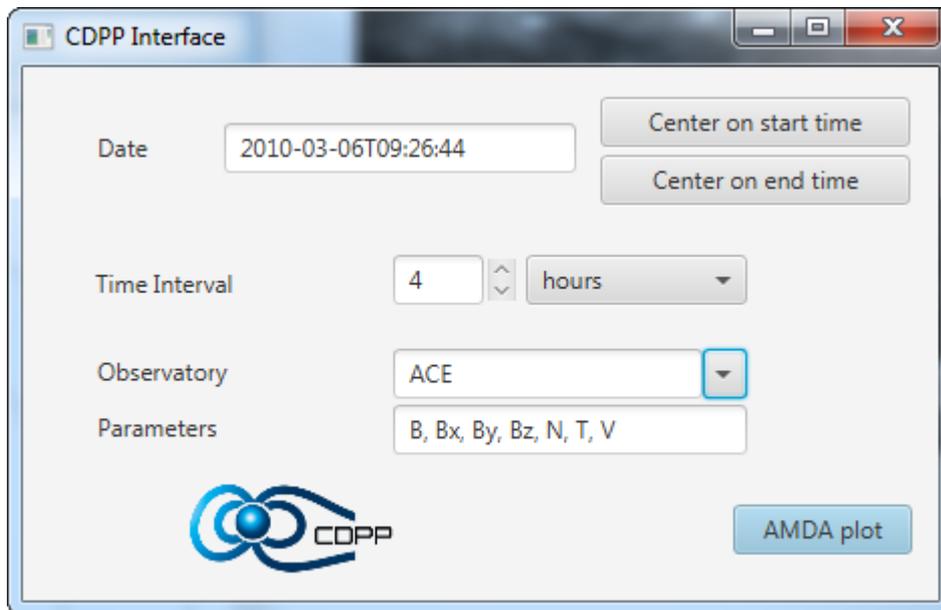


Cette fenêtre est accessible via le bouton « Helioviewer » de la page de l’outil Radial.

Elle permet de lancer la visualisation de films solaires générés par MEDOC à partir de certains critères définis par l'utilisateur. Elle présente :

- Un ensemble de champs de saisie permettant d’initialiser les critères
 - temps de départ,
 - intervalle de temps entre chaque image,
 - durée total du film
- Un menu contextuel permettant de sélectionner l’observateur, l’instrument de mesure et la longueur d’onde utilisés.
- 2 boutons permettant de visualiser le film généré par MEDOC soit directement dans l’application JHelioviewer, soit dans une fenêtre http.

4.2.7. CDPP interface

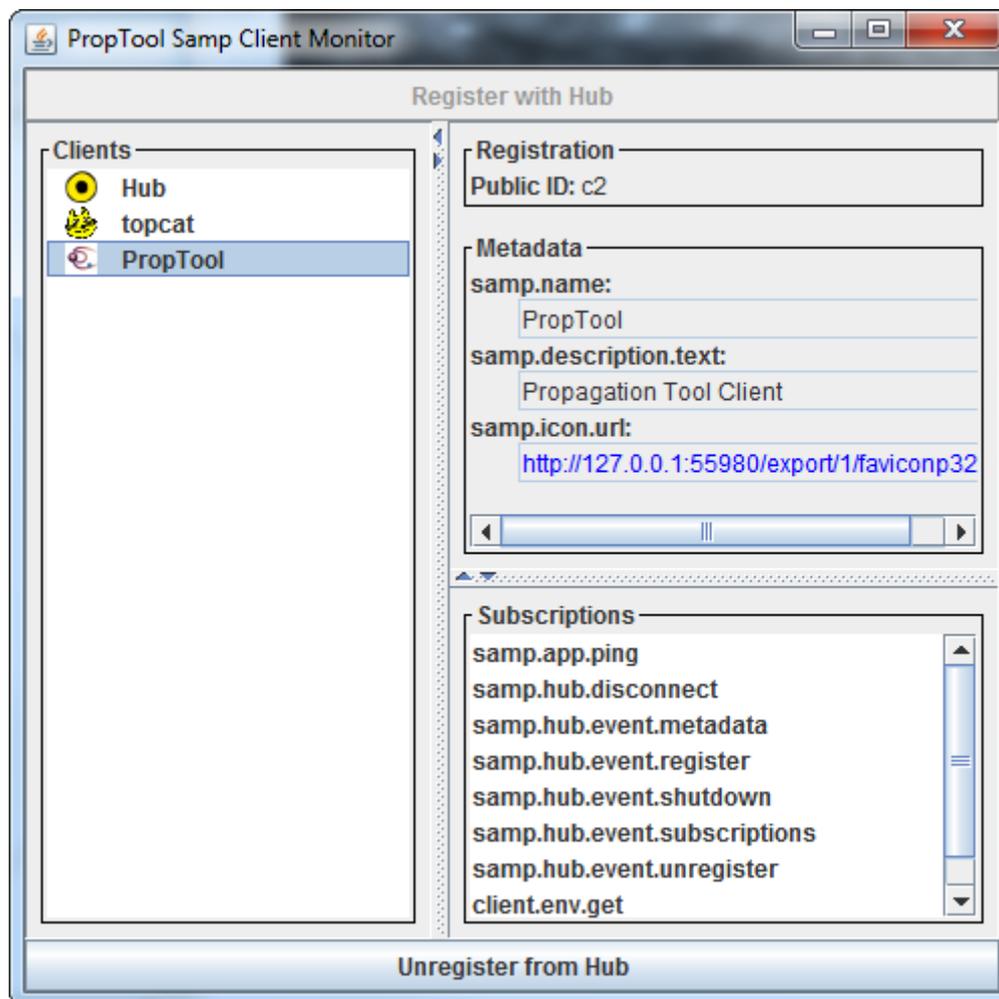


Cette fenêtre est accessible via le bouton « CDPP Interface » de la page de l’outil Radial.

Elle permet de tracer les conditions du vent solaire (fourni par AMDA) suivant certains critères définis par l’utilisateur. Elle présente :

- Un ensemble de champs de saisie permettant d’initialiser les critères
 - temps sur lequel est centré le plot,
 - durée total du plot
- Un menu contextuel permettant de sélectionner l’observateur et de l’ensemble des paramètres mesurés et apparaissant sur la trace générée
- 1 bouton permettant d’appeler la génération du plot dans une fenêtre http.

4.2.8.SAMP interface



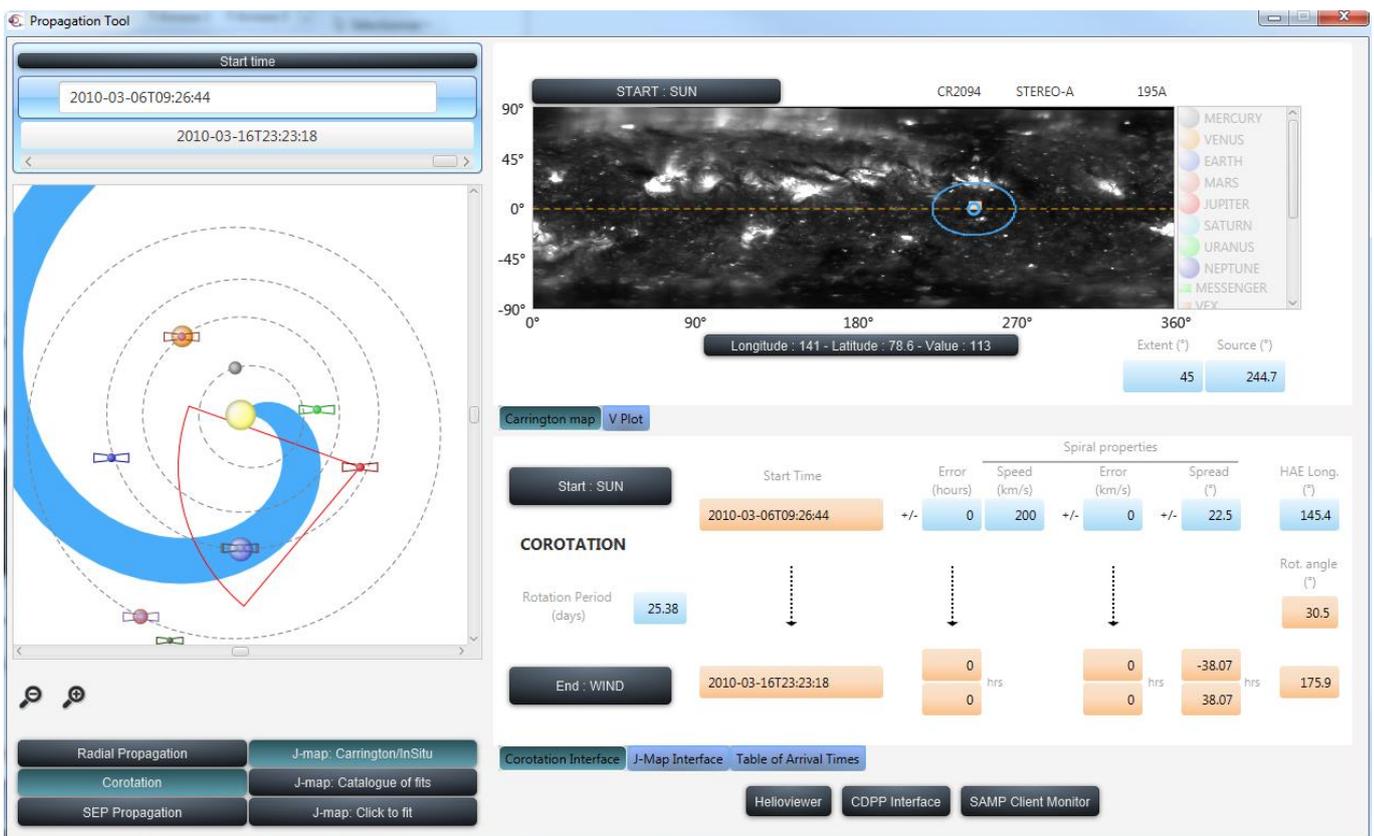
Cette fenêtre est accessible via le bouton « SAMP Client monitor » de la page de l'outil Radial.

Elle permet de gérer les connexions/déconnexions des clients au hub SAMP). Elle présente :

- Une liste de clients connectés
- Pour chaque client, l'ensemble des services auxquels le client est abonné.
- 1 bouton permettant de connecter les clients
- 1 bouton permettant de déconnecter les clients

4.3.COROTATION

Le mode Corotation est un mode de propagation de la CIR qui prend en compte la vitesse du vent solaire, la distance entre les objets célestes, la rotation du Soleil et la rotation de la sonde ou planète choisie en « Start ».



Cette interface est accessible depuis la page d'accueil, via le bouton « Corotation ». Elle permet d'ajuster les paramètres et de présenter les résultats de la corotation via 5 interfaces :

- Corotation Interface
- Carrington map interface
- V-Plot interface
- J-map interface
- Table of Arrival Times

La scène principale « Corotation » présente un ensemble d'éléments communs à toutes les interfaces ainsi qu'une zone spécifique à chacune des 5 interfaces.

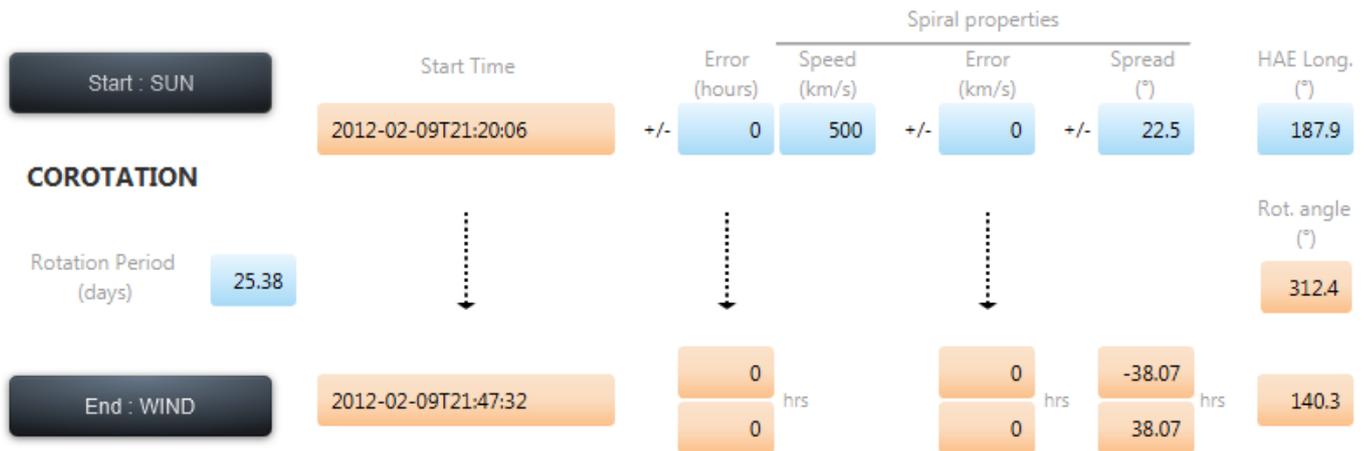
Les éléments communs sont :

- Le plan de l'écliptique interactif (zoom, sélection d'un objet, menus contextuels) avec un champ de saisie de type DateTime permettant de définir le temps Start, et un ascenseur horizontal permettant d'afficher les objets du plan de l'écliptique entre tStart et tEnd.
- 5 boutons permettant l'accès aux différentes interfaces du modèle Corotation (« Corotation interface », « J-map interface », « Carrington map », « V Plot » et « Table of Arrival times »).
- Un bouton permettant d'accéder à une page CDPP interface permettant de visualiser une série de graphes prédéfinis présentant des mesures de la sonde sélectionnée en " Start " et couvrant un intervalle temporel configurable de +/- x heures autour de la date " Start Time " ou " End time ".
- Un bouton permettant d'accéder à une page MEDOC interface permettant d'accéder aux films produits au centre de données MEDOC les plus proches des temps sélectionnés.

Les zones spécifiques sont composées de la partie détaillée de chaque interface (champs de saisie et de présentation de résultats de calculs, cartes Carrington, J-map, ...).

Nous décrivons plus bas les interfaces de l'interface « Corotation »

4.3.1. Corotation interface



Cette interface permet d'ajuster les paramètres et de présenter les résultats de la corotation entre le « Start » et le « End ».

Elle présente :

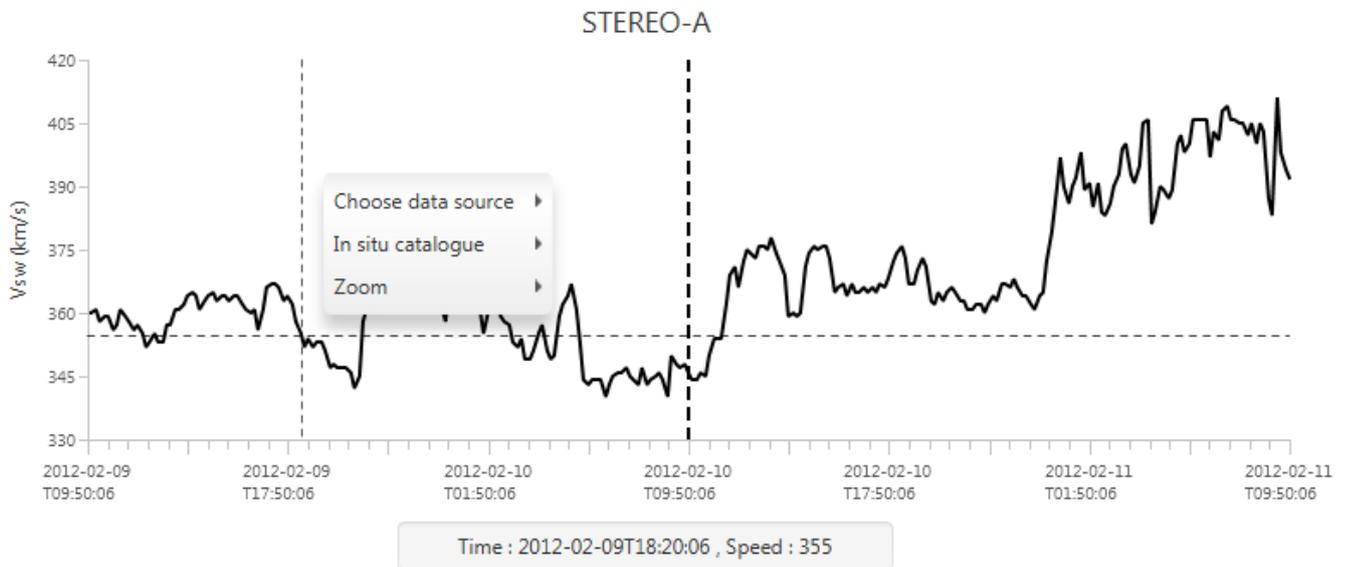
- Un bouton « Start » permettant de sélectionner l'objet céleste de départ.
- Un bouton « End » permettant de sélectionner l'objet céleste d'arrivée.
- Un ensemble de 2 champs de présentation de type DateTime « Start » et « End »
- Un ensemble de champs de saisie de type Double représentant d'ajuster la corotation.
- Un ensemble de champs de présentation affichant des résultats de calculs intermédiaires

Cette interface est interactive avec l'interface Carrington map pour la définition du centre et de l'étendue longitudinale de la CIR. La représentation de la CIR sur le plan écliptique est mise à jour en conséquence.

Cette interface est interactive avec l'interface « V Plot » pour la définition du Start time et de la vitesse initiale de la CIR.

L'interface est également interactive avec l'interface J-map par les propriétés de la CIR (étendue longitudinale).

4.3.2.V plot interface



Cette interface permet de visualiser et sélectionner le couple (temps, vitesse) de la sonde Start.

Elle présente :

- Une courbe interactive permettant de sélectionner un point de la courbe

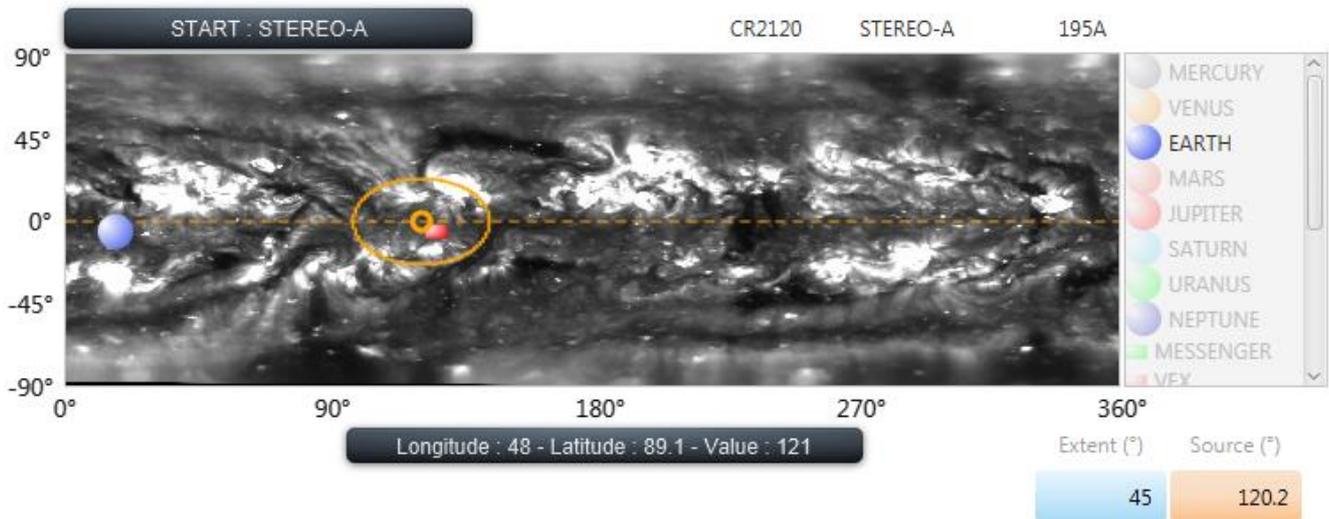
Par clic droit sur le composant, un menu contextuel permet de :

- Choisir la source (REAL ou SIMULATED) utilisé pour afficher la courbe du V-plot.
- Afficher les données issues du catalogue in situ de CMEs, CIRs, SEPS ou SHOCKS
- Zoomer sur l'intervalle temporel de la courbe (via Zoom T1 et Zoom T2)
- Revenir à l'intervalle temporel initial (via l'option reset)

Cette interface est interactive avec l'interface « Corotation » par la définition du temps tStart et de la vitesse associée.

Cette interface est également interactive avec l'ensemble de l'application par la sélection du temps tStart.

4.3.3. Carrington map interface



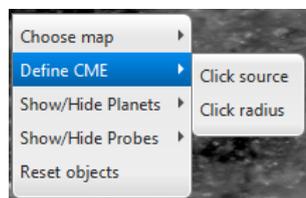
Cette interface affiche une carte Carrington interactive.

Elle présente :

- Un ensemble de champs de présentation affichant le point de départ et l'étendue longitudinale de la CIR, la position du curseur sur la carte, le type de données montré et une légende associée aux symboles des planètes et sondes
- Un ensemble de champs de présentation affichant des résultats de calculs intermédiaires.

Par clic droit sur la carte de Carrington, un menu contextuel permet de :

- Choisir la sonde et la longueur d'onde utilisées pour créer la carte de Carrington à visualiser
- Définir la source (longitude) et le rayon de la CIR qui est représentée par un cercle bleu sur la carte de Carrington et est représentée par une spirale sur le plan de l'écliptique. Ces 2 représentations prennent automatiquement en compte les nouvelles propriétés choisies.



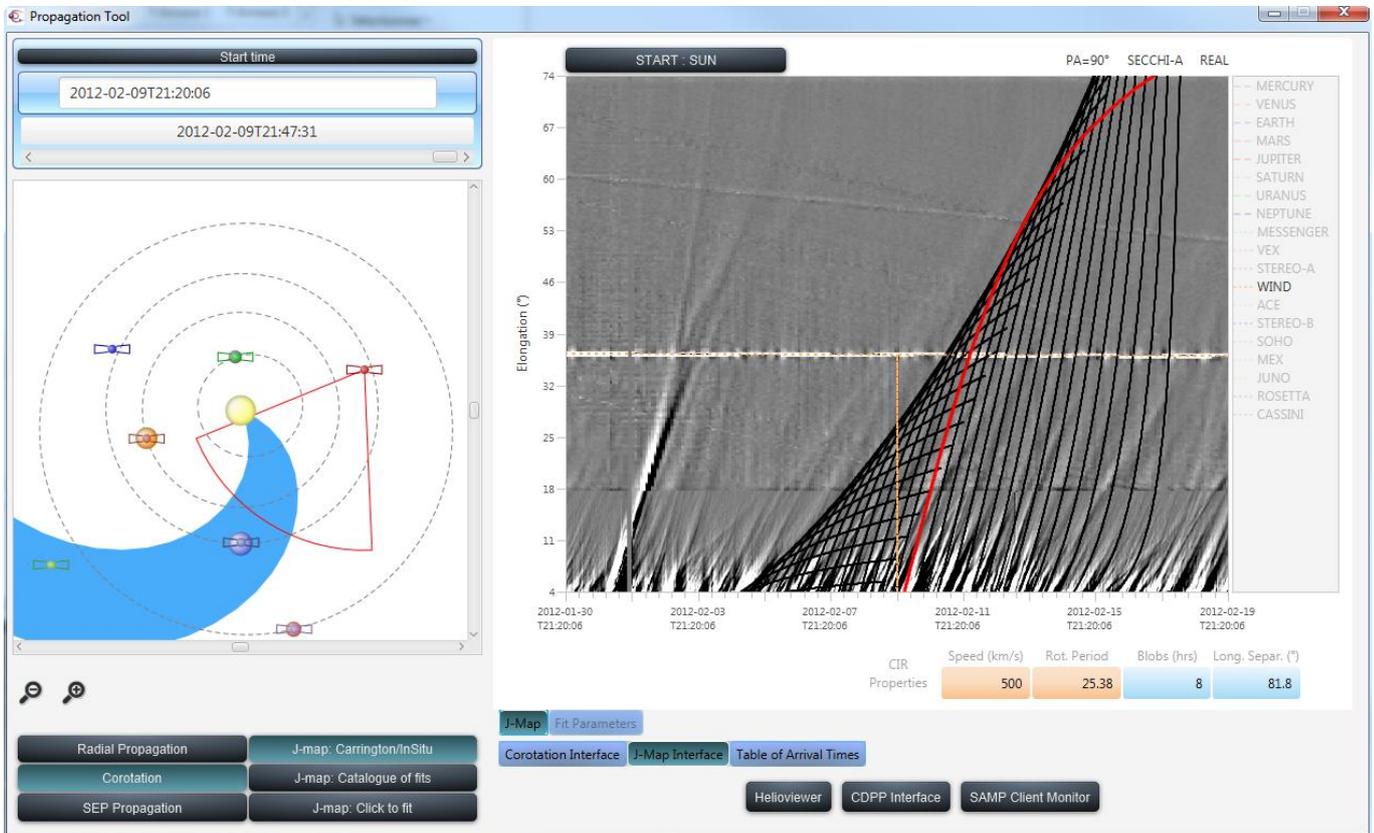
NB : dans le cas où l'objet céleste choisi en « Start » n'est pas le soleil, le menu contextuel ne proposera pas l'option « Click source ».

- Sélectionner les planètes à afficher ou à cacher
- Sélectionner les sondes à afficher ou à cacher
- Revenir à l'état d'affichage initial sans aucune sonde ou planète affichée (option Reset objects).

Cette interface permet également d'obtenir la valeur du pixel sur la carte Carrington.

Elle est interactive avec le plan écliptique pour la mise à jour de la représentation de la CIR et avec les interfaces « Corotation interface » et « J-Map interface ».

4.3.4.J-map interface



Cet affichage propose une interface correspondant au type de J-map sélectionné dans le menu de gauche. Par défaut le type de J-map est « Carrington InSitu ».

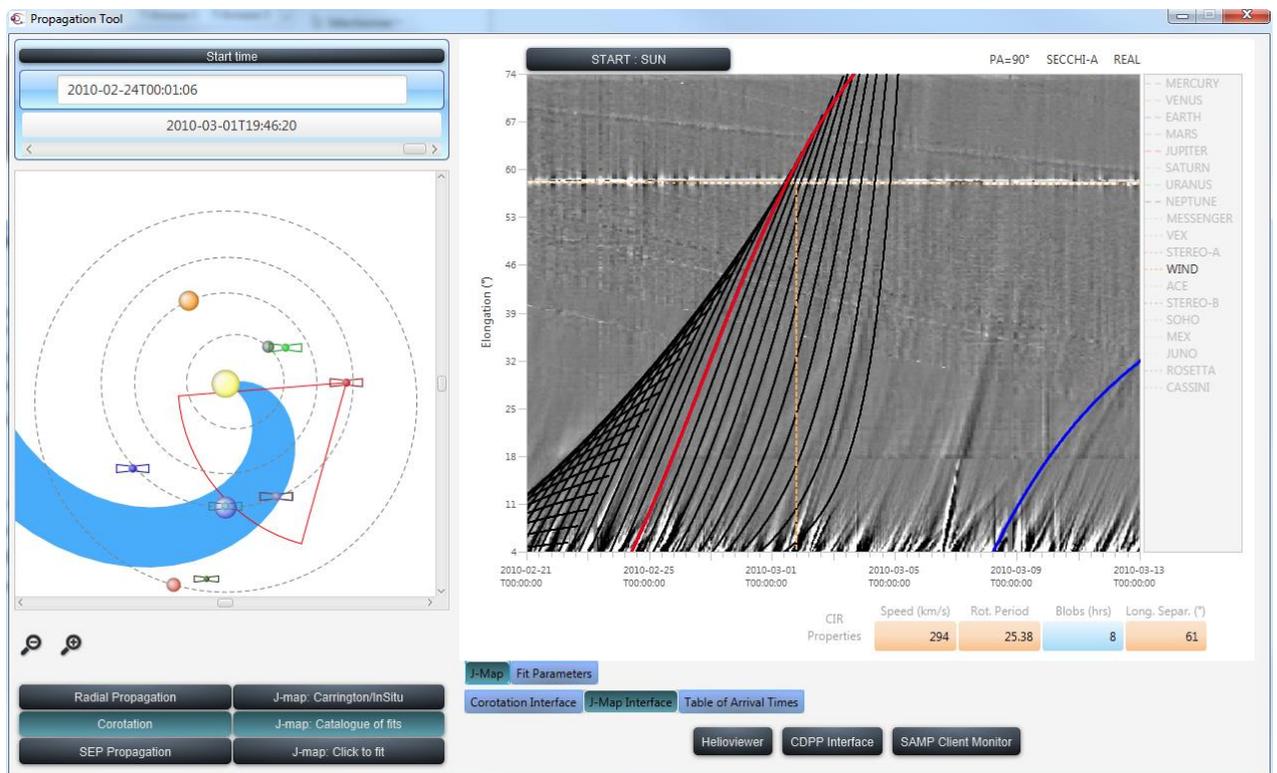
L'interface est composée d'une J-map résultant de l'observation de l'imager sélectionné (SECCHI-A, SECCHI-B ou SOHO) au temps $t_{Start} +$ ou $-$ 10 jours. Elle présente :

- Un ensemble de champs présentant les caractéristiques de l'imager et de la CIR affichée.
- Un champ de saisie permettant d'ajuster l'angle entre la CIR et l'imager (uniquement dans le cas $START=SUN$)
- Un champ de saisie permettant d'ajuster l'intervalle de temps entre les différentes traces (blobs). La valeur par défaut étant de 8 heures.
- D'une courbe représentant la CIR observée In Situ
- D'un ensemble de traces (blobs)

Par clic droit sur la J-map, un menu contextuel permet de :

- Sélectionner l'imager de type REAL ou ENLIL
- Sélectionner les planètes / sondes à afficher ou à cacher
- Zoomer entre 2 points P1 et P2 ou revenir à l'état initial.
- Revenir à l'état d'affichage initial sans aucune sonde ou planète affichée (option Reset objects).

4.3.4.1. Interface J-map de type « Catalogue of fits »



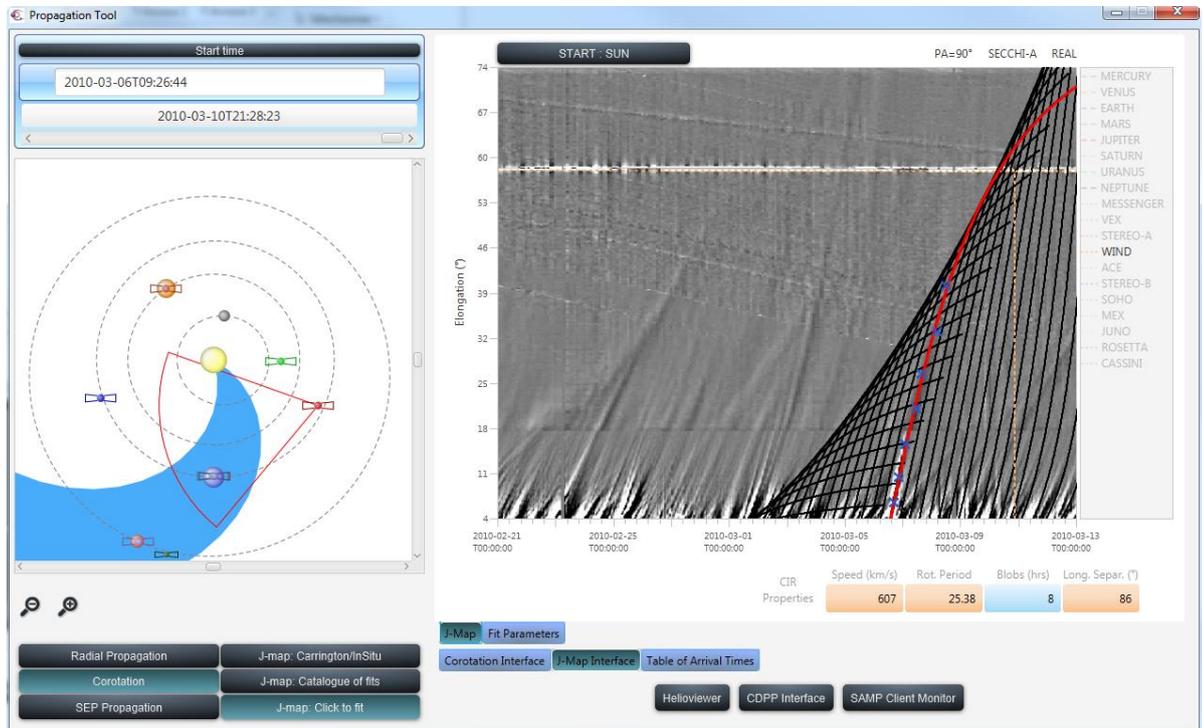
L'interface J-map de type « Catalogue of fits » est composée d'une J-map résultant de l'observation de l'imager sélectionné au temps $t_{Start} +$ ou $-$ 10 jours. Elle présente :

- Un ensemble de champs présentant les caractéristiques de l'imager et de la CIR sélectionnée.
- D'un ensemble de courbes issues du catalogue entre $t_{Start} +$ ou $-$ 10 jours.

Par clic droit sur la J-map, un menu contextuel permet de :

- Sélectionner l'imager de type REAL ou ENLIL
- Sélectionner les planètes / sondes à afficher ou à cacher
- Zoomer entre 2 points P1 et P2 ou revenir à l'état initial.
- Sélectionner une des courbes représentant la CIR
- Revenir à l'état d'affichage initial sans aucune sonde ou planète affichée (option Reset objects).

4.3.4.2. Interface J-map Click to fit



L'interface J-map de type « Click to fit » est composée d'une J-map résultant de l'observation de l'imager sélectionné au temps $t_{Start} +$ ou $-$ 10 jours. Elle présente :

- Un ensemble de champs présentant les caractéristiques de l'imager et de la CIR sélectionnée.
- D'un ensemble de points cliqués
- Un champ de saisie permettant d'ajuster l'intervalle de temps entre les différentes traces (blobs). La valeur par défaut étant de 8 heures.
- D'une courbe calculée en fonction des points cliqués.
- D'un ensemble de traces (blobs)

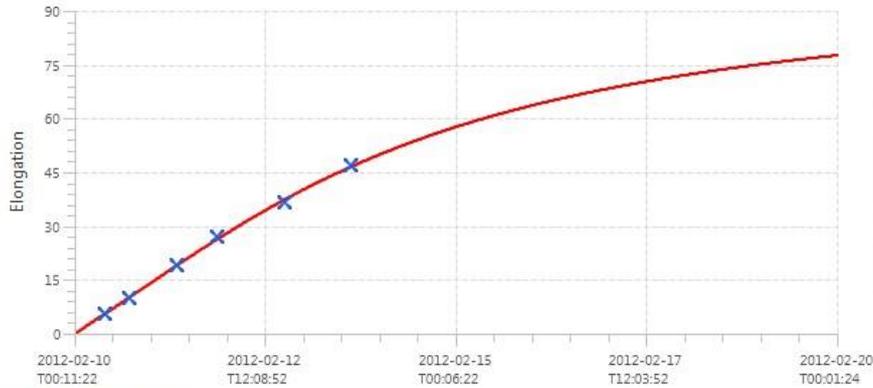
Par clic droit sur la J-map, un menu contextuel permet de :

- Sélectionner l'imager de type REAL ou ENLIL
- Passer en mode sélection de points
- Supprimer le dernier point cliqué
- Uploader une série de points
- Lancer le calcul de fit pour calculer la courbe représentant la CIR
- Sélectionner les planètes / sondes à afficher ou à cacher
- Zoomer entre 2 points P1 et P2 ou revenir à l'état initial.
- Revenir à l'état d'affichage initial sans aucune sonde ou planète affichée (option Reset objects).

4.3.4.3. Fit parameter

Result of fitting technique for track

Best-fit elongation versus time plot



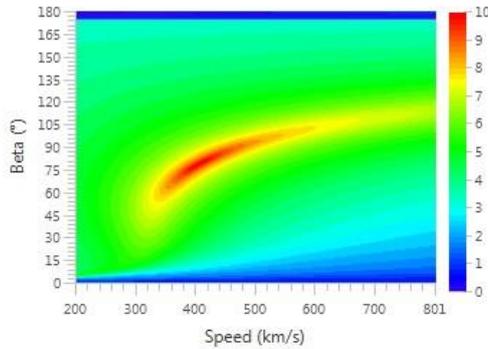
Best-fit Speed
(km/s)

409

Best-fit Beta
(°)

79

Error plot as Beta versus Vr



Speed Error
(km/s)

13.0

Beta Error
(°)

13.0

Cette IHM présente le résultat du fit de l'algorithme Click.

Le premier schéma représente les points cliqués et la courbe issue du fit utilisant les valeurs de vitesse et de beta affichés dans des champs (sur fond orange).

Le second schéma représente le contour plot généré à partir du fit et indique les erreurs de vitesse et de beta dans des champs (sur fond orange).

La trajectoire de la CIR peut être définie non seulement à partir de points cliqués manuellement sur la J-map mais aussi à partir d'un fichier uploadé via le menu contextuel de la J-map.

4.3.5. Table of arrival times

| Target | t' | t' min(Δt) | t' max(Δt) | t' min(ΔV) | t' max(ΔV) | t' min($\Delta \phi$) | t' max($\Delta \phi$) | $\phi_{End}(t') - \phi_{S...}$ | r(t') |
|-----------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------|
| | | (hrs) | (hrs) | (hrs) | (hrs) | (hrs) | (hrs) | (°) | (AU) |
| SUN | 2010-02-17T03:19:51 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 230.74 | 0 |
| Probes | | | | | | | | | |
| MESSENGER | 2010-03-16T13:50:39 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 124.26 | 0.51 |
| VEX | 2010-03-26T18:54:39 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 263.47 | 0.71 |
| STEREO-A | 2010-03-15T19:59:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 95.9 | 0.91 |
| WIND | 2010-03-10T21:28:23 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 24.53 | 0.91 |
| ACE | 2010-03-10T21:34:32 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 24.67 | 0.91 |
| STEREO-B | 2010-03-07T08:52:24 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 309.68 | 1.00 |
| SOHO | 2010-03-10T22:03:25 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 24.93 | 0.91 |
| MEX | 2010-03-11T06:21:21 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 2.1 | 1.61 |
| ROSETTA | 2010-03-11T22:28:50 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 11.66 | 1.61 |
| CASSINI | 2010-03-10T13:04:59 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 35.26 | 9.44 |
| Planets | | | | | | | | | |
| MERCURY | 2010-03-24T02:13:14 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 258.64 | 0.40 |
| VENUS | 2010-03-26T18:54:54 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 263.47 | 0.71 |
| EARTH | 2010-03-10T22:18:52 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 24.69 | 0.91 |
| MARS | 2010-03-11T06:21:04 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 2.1 | 1.61 |
| JUPITER | 2010-03-08T23:21:45 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 194.97 | 4.96 |
| SATURN | 2010-03-10T13:17:16 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 35.35 | 9.44 |
| URANUS | 2010-03-27T19:47:08 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 211.14 | 20.0 |
| NEPTUNE | 2010-03-28T15:04:41 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 180.87 | 30.0 |

Given defined width, targets in red are impacted by CME

Corotation Interface J-Map Interface **Table of Arrival Times**

Cet affichage tabulaire est obtenu via le bouton « Table of arrival times » de la page de l'outil Corotation.

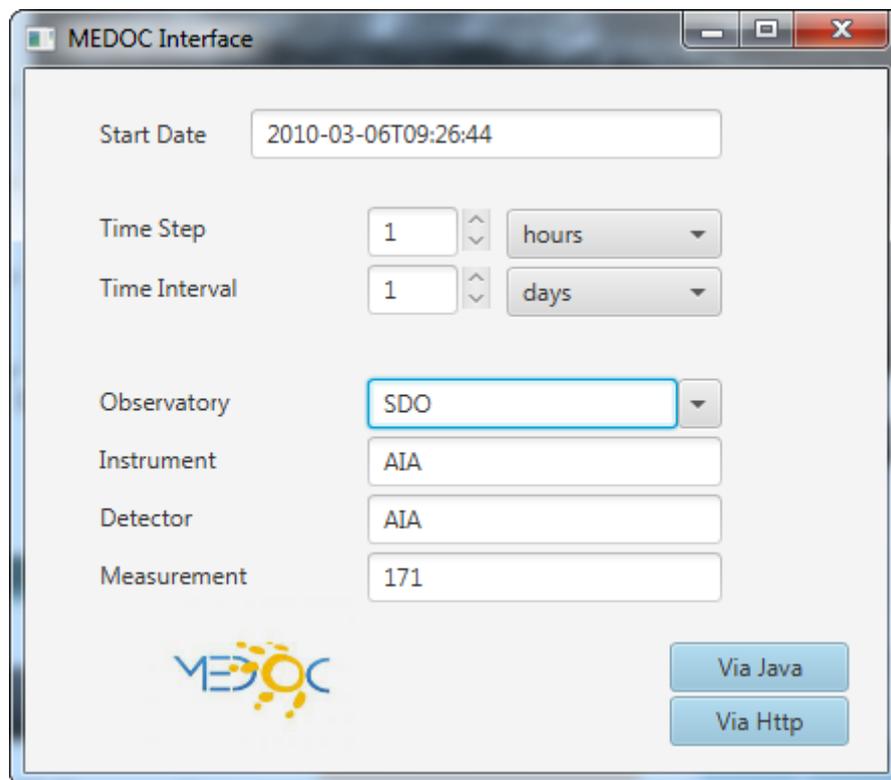
Il présente les résultats de l'outil de corotation avec comme source l'objet céleste choisi en « Start » et comme cible chaque objet céleste montré sur le plan de l'écliptique.

Les résultats associés aux sondes et planètes qui se trouvent dans l'étendue de la CIR sont marqués de couleur rouge.

Par clic droit sur la « Table of arrival times », un menu contextuel permet de :

- Exporter les données au format VOTABLE
- Exporter les données au format ASCII
- Exporter les données au format VOTABLE via le Hub SAMP

4.3.6. Medoc interface

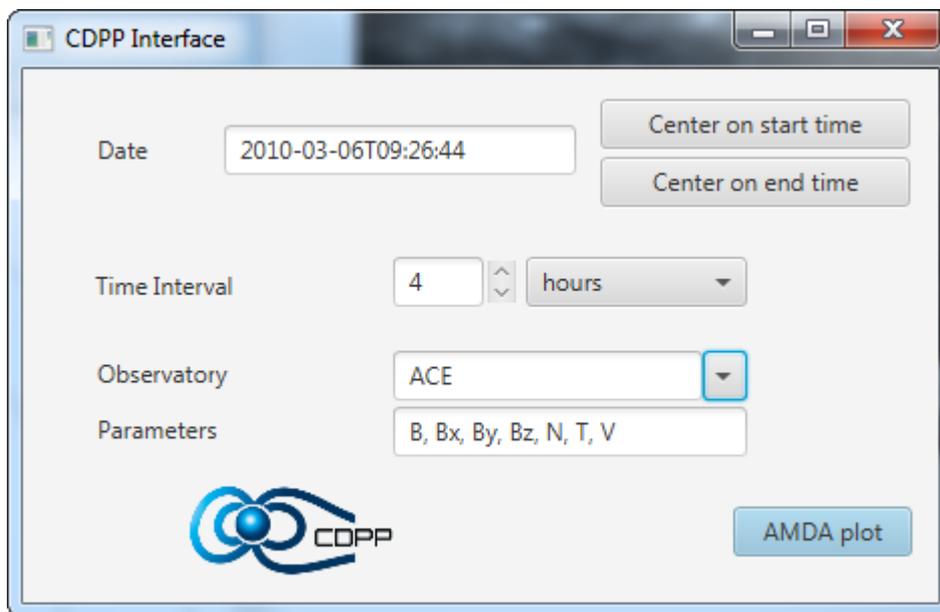


Cette fenêtre est accessible via le bouton « Helioviewer » de la page de l’outil Corotation.

Elle permet de lancer la visualisation de films solaires générés par MEDOC à partir de certains critères définis par l’utilisateur. Elle présente :

- Un ensemble de champs de saisie permettant d’initialiser les critères
 - temps de départ,
 - intervalle de temps entre chaque image,
 - durée total du film
- Un menu contextuel permettant de sélectionner l’observateur, l’instrument de mesure et la longueur d’onde utilisés.
- 2 boutons permettant de visualiser le film généré par MEDOC soit directement dans l’application JHelioviewer, soit dans une fenêtre http.

4.3.7.CDPP interface

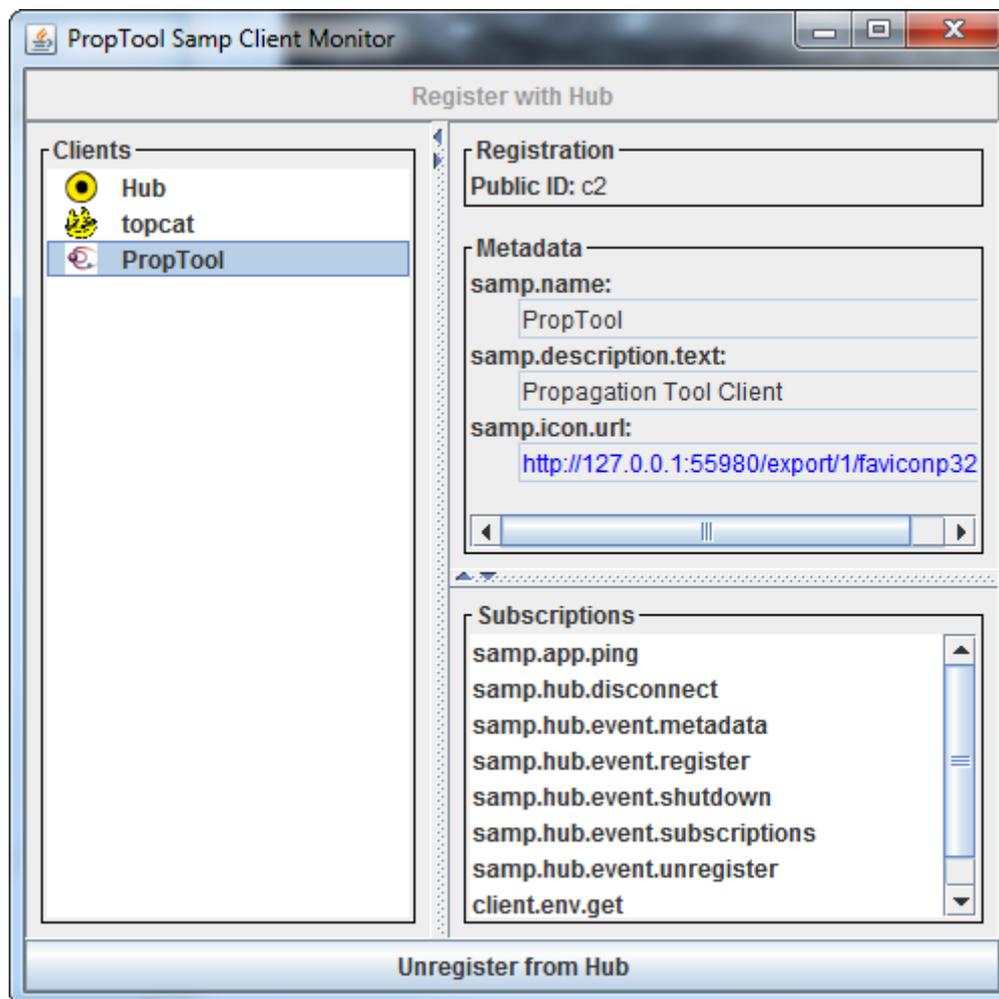


Cette fenêtre est accessible via le bouton « CDPP Interface » de la page de l'outil Corotation.

Elle permet de tracer les conditions du vent solaire (fourni par AMDA) suivant certains critères définis par l'utilisateur. Elle présente :

- Un ensemble de champs de saisie permettant d'initialiser les critères
 - temps sur lequel est centré le plot,
 - durée total du plot
- Un menu contextuel permettant de sélectionner l'observateur et de l'ensemble des paramètres mesurés et apparaissant sur la trace générée
- 1 bouton permettant d'appeler la génération du plot dans une fenêtre http.

4.3.8.SAMP interface



Cette fenêtre est accessible via le bouton « SAMP Client monitor » de la page de l’outil Corotation.

Elle permet de gérer les connexions/déconnexions des clients au hub SAMP). Elle présente :

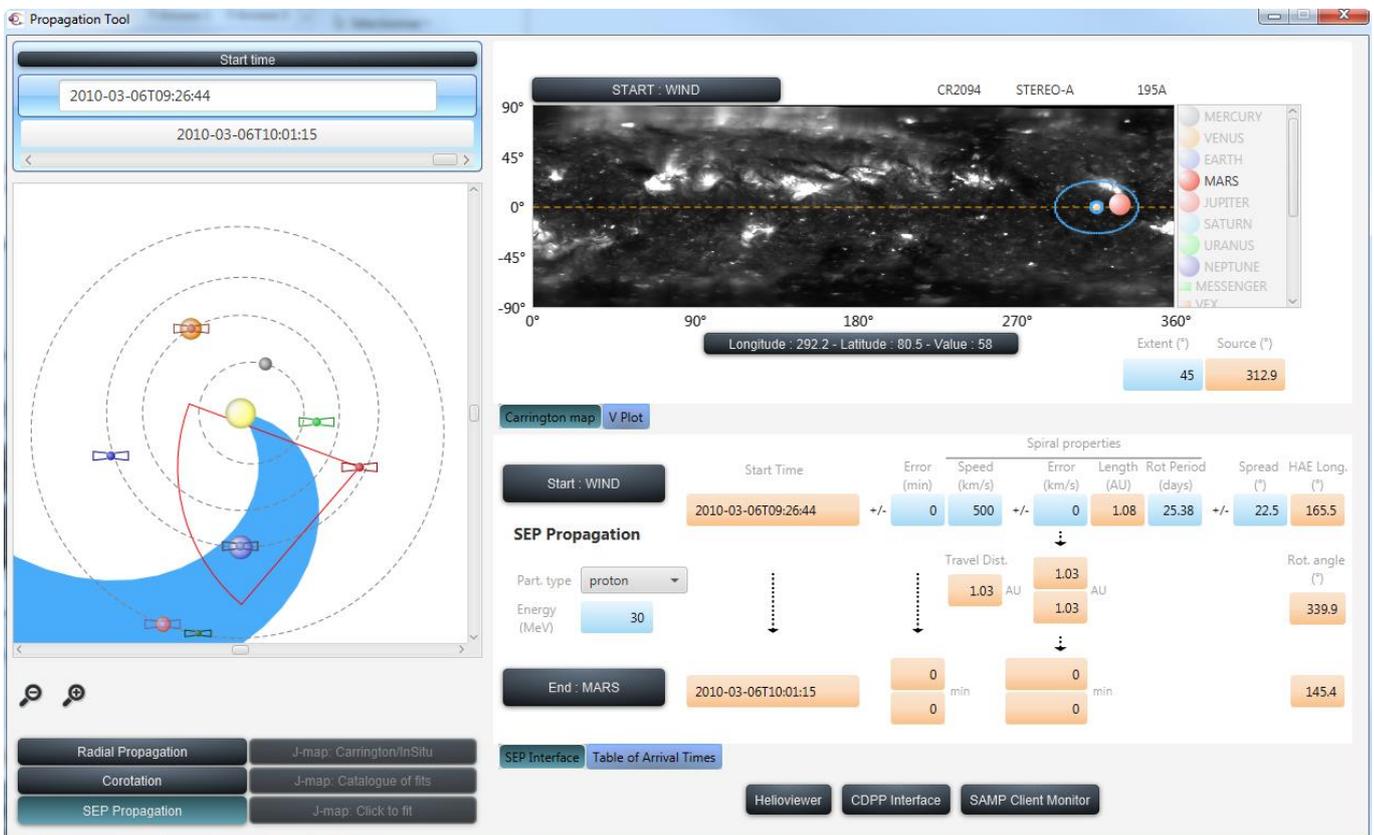
- Une liste de clients connectés
- Pour chaque client, l’ensemble des services auxquels le client est abonné.
- 1 bouton permettant de connecter les clients
- 1 bouton permettant de déconnecter les clients

4.4.SEP PROPAGATION

Le mode SEP est un mode de propagation de la CIR qui prend en compte la vitesse du vent solaire, la distance entre les objets célestes, la rotation du soleil, ainsi que la rotation de la sonde ou planète choisie en « Start ».

Le mode SEP permet de calculer le temps de propagation des particules le long d'une spirale de Parker en prenant en compte :

- La vitesse du vent solaire,
- La longueur de la spirale,
- Le type de particule (proton, électron) et l'énergie de cette particule.



Cette interface est accessible depuis la page d'accueil, via le bouton « SEP Propagation ». Elle permet d'ajuster les paramètres et de présenter les résultats de la propagation SEP via 4 interfaces :

- SEP Interface
- Carrington map interface
- V-Plot interface
- Table of Arrival Times

La scène principale «SEP propagation» présente un ensemble d'éléments communs à toutes les interfaces ainsi qu'une zone spécifique à chacune des 4 interfaces.

Les éléments communs sont :

- Le plan de l'écliptique interactif (zoom, sélection d'un objet, menus contextuels) avec un champ de saisie de type DateTime permettant de définir le temps Start, et un ascenseur horizontal permettant d'afficher les objets du plan de l'écliptique entre tStart et tEnd.
- 4 boutons permettant l'accès aux différentes interfaces du modèle SEP («SEP interface», «Carrington map», «V Plot» et «Table of Arrival times»).
- Un bouton permettant d'accéder à une page CDPP interface permettant de visualiser une série de graphes prédéfinis présentant des mesures de la sonde sélectionnée en "Start" et couvrant un intervalle temporel configurable de +/- x heures autour de la date "Start Time" ou "End time".
- Un bouton permettant d'accéder à une page MEDOC interface permettant d'accéder aux films produits au centre de données MEDOC les plus proches des temps sélectionnés.

Les zones spécifiques sont composées de la partie détaillée de chaque interface (champs de saisie et de présentation de résultats de calculs, cartes Carrington, ...).

Nous décrivons plus bas les interfaces de l'interface «SEP»

4.4.1.SEP interface



Cette interface permet d'ajuster les paramètres et de présenter les résultats de propagation SEP entre le « Start » et le « End ».

Elle présente :

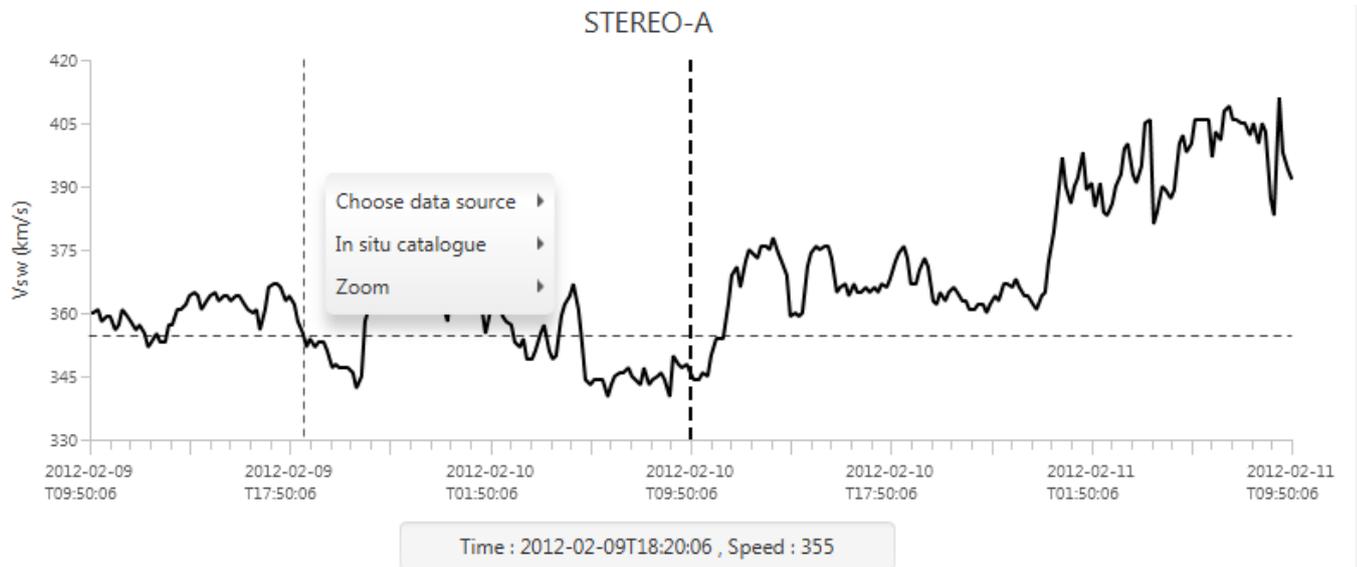
- Un bouton « Start » permettant de sélectionner l'objet céleste de départ.
- Un bouton « End » permettant de sélectionner l'objet céleste d'arrivée.
- Un ensemble de 2 champs de présentation de type DateTime « Start » et « End »
- Un ensemble de champs de saisie de type Double représentant d'ajuster la propagation SEP.
- Un ensemble de champs de présentation affichant des résultats de calculs intermédiaires

Cette interface est interactive avec l'interface Carrington map pour la définition du centre et de l'étendue longitudinale de la CIR. La représentation de la CIR sur le plan écliptique est mise à jour en conséquence.

Cette interface est interactive avec l'interface « V Plot » pour la définition du Start time et de la vitesse initiale de la CIR.

L'interface est également interactive avec l'interface J-map par les propriétés de la CIR (étendue longitudinale).

4.4.2.V plot interface



Cette interface permet de visualiser et sélectionner le couple (temps, vitesse) de la sonde Start.

Elle présente :

- Une courbe interactive permettant de sélectionner un point de la courbe

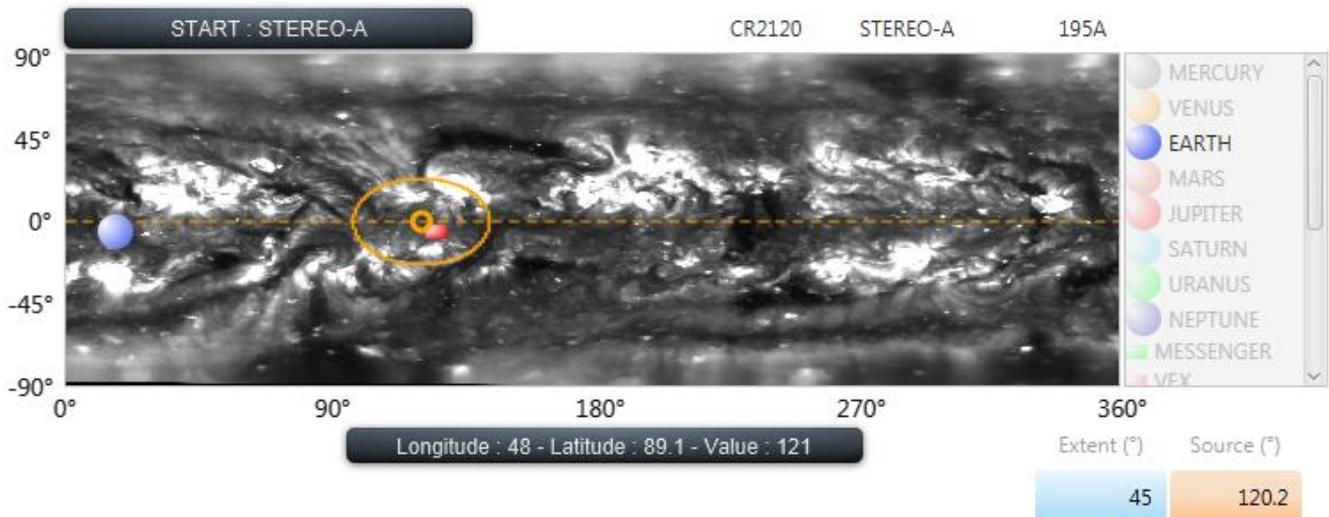
Par clic droit sur le composant, un menu contextuel permet de :

- Choisir la source (REAL ou SIMULATED) utilisé pour afficher la courbe du V-plot.
- Afficher les données issues du catalogue in situ de CMEs, CIRs, SEPS ou SHOCKS
- Zoomer sur l'intervalle temporel de la courbe (via Zoom T1 et Zoom T2)
- Revenir à l'intervalle temporel initial (via l'option reset)

Cette interface est interactive avec l'interface « SEP » par la définition du temps tStart et de la vitesse associée.

Cette interface est également interactive avec l'ensemble de l'application par la sélection du temps tStart.

4.4.3. Carrington map interface



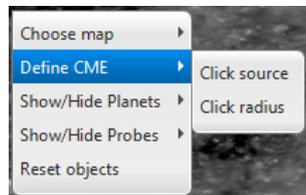
Cette interface affiche une carte Carrington interactive.

Elle présente :

- Un ensemble de champs de présentation affichant le point de départ et l'étendue longitudinale de la CIR, la position du curseur sur la carte, le type de données montré et une légende associée aux symboles des planètes et sondes
- Un ensemble de champs de présentation affichant des résultats de calculs intermédiaires.

Par clic droit sur la carte de Carrington, un menu contextuel permet de :

- Choisir la sonde et la longueur d'onde utilisées pour créer la carte de Carrington à visualiser
- Définir la source (longitude) et le rayon de la CIR qui est représentée par un cercle bleu sur la carte de Carrington et est représentée par une spirale sur le plan de l'écliptique. Ces 2 représentations prennent automatiquement en compte les nouvelles propriétés choisies.



NB : dans le cas où l'objet céleste choisi en « Start » n'est pas le soleil, le menu contextuel ne proposera pas l'option « Click source ».

- Sélectionner les planètes à afficher ou à cacher
- Sélectionner les sondes à afficher ou à cacher
- Revenir à l'état d'affichage initial sans aucune sonde ou planète affichée (option Reset objects).

Cette interface permet également d'obtenir la valeur du pixel sur la carte Carrington.

Elle est interactive avec le plan écliptique pour la mise à jour de la représentation de la CIR et avec les interfaces « Corotation interface » et « J-Map interface ».

4.4.4. Table of arrival times

| Target | t' | t' min(Δt) | t' max(Δt) | t' min(ΔV) | t' max(ΔV) | t' min($\Delta \phi$) | t' max($\Delta \phi$) | $\phi_{\text{End}}(t') - \phi_{\text{S...}}$ | r(t') |
|-----------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|--|-------|
| | | (hrs) | (hrs) | (hrs) | (hrs) | (hrs) | (hrs) | (°) | (AU) |
| SUN | 2010-02-17T03:19:51 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 230.74 | 0 |
| Probes | | | | | | | | | |
| MESSENGER | 2010-03-16T13:50:39 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 124.26 | 0.51 |
| VEX | 2010-03-26T18:54:39 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 263.47 | 0.71 |
| STEREO-A | 2010-03-15T19:59:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 95.9 | 0.91 |
| WIND | 2010-03-10T21:28:23 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 24.53 | 0.91 |
| ACE | 2010-03-10T21:34:32 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 24.67 | 0.91 |
| STEREO-B | 2010-03-07T08:52:24 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 309.68 | 1.00 |
| SOHO | 2010-03-10T22:03:25 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 24.93 | 0.91 |
| MEX | 2010-03-11T06:21:21 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 2.1 | 1.61 |
| ROSETTA | 2010-03-11T22:28:50 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 11.66 | 1.61 |
| CASSINI | 2010-03-10T13:04:59 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 35.26 | 9.44 |
| Planets | | | | | | | | | |
| MERCURY | 2010-03-24T02:13:14 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 258.64 | 0.40 |
| VENUS | 2010-03-26T18:54:54 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 263.47 | 0.71 |
| EARTH | 2010-03-10T22:18:52 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 24.69 | 0.91 |
| MARS | 2010-03-11T06:21:04 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 2.1 | 1.61 |
| JUPITER | 2010-03-08T23:21:45 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 194.97 | 4.96 |
| SATURN | 2010-03-10T13:17:16 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 35.35 | 9.44 |
| URANUS | 2010-03-27T19:47:08 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 211.14 | 20.0 |
| NEPTUNE | 2010-03-28T15:04:41 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.07 | 38.07 | 180.87 | 30.0 |

Given defined width, targets in red are impacted by CME

Corotation Interface J-Map Interface **Table of Arrival Times**

Cet affichage tabulaire est obtenu via le bouton « Table of arrival times » de la page de l'outil SEP.

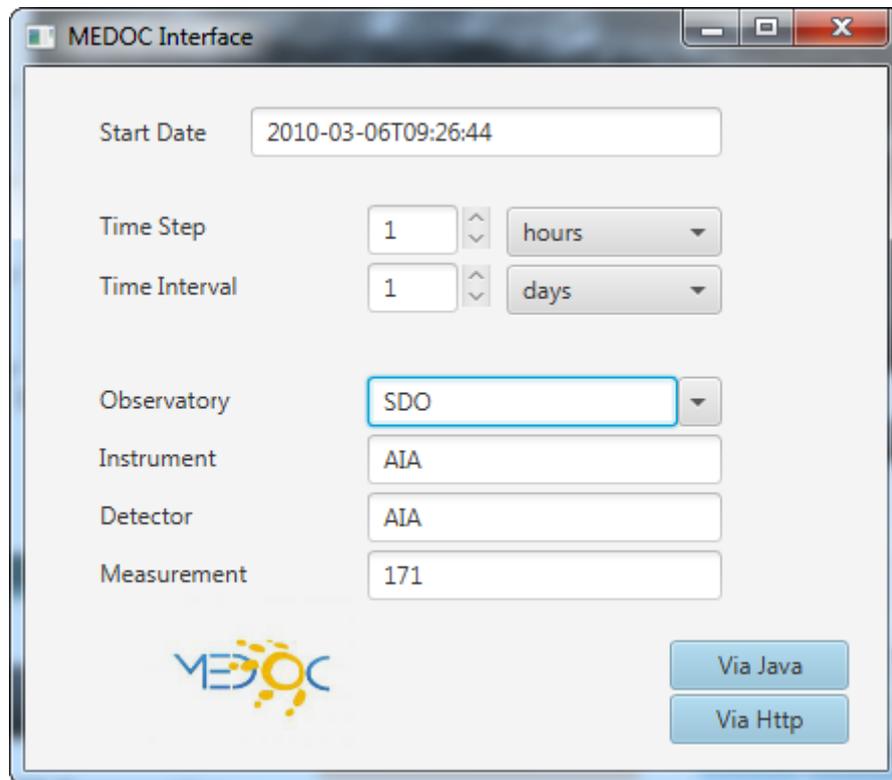
Il présente les résultats de l'outil SEP avec comme source l'objet céleste choisi en « Start » et comme cible chaque objet céleste montré sur le plan de l'écliptique.

Les résultats associés aux sondes et planètes qui se trouvent sur la spirale sont marqués de couleur rouge.

Par clic droit sur la « Table of arrival times », un menu contextuel permet de :

- Exporter les données au format VOTABLE
- Exporter les données au format ASCII
- Exporter les données au format VOTABLE via le Hub SAMP

4.4.5. Medoc interface

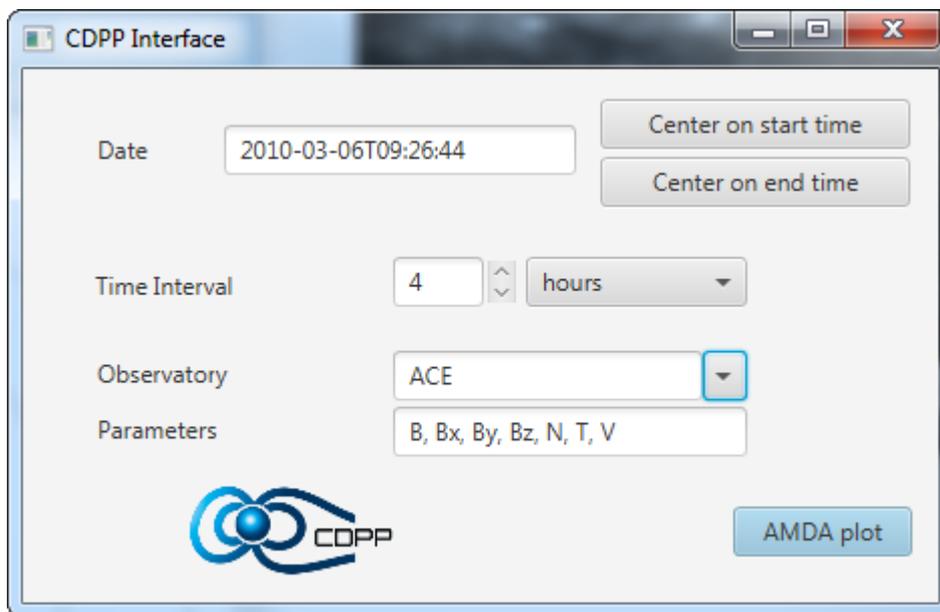


Cette fenêtre est accessible via le bouton « Helioviewer » de la page de l’outil SEP.

Elle permet de lancer la visualisation de films solaires générés par MEDOC à partir de certains critères définis par l’utilisateur. Elle présente :

- Un ensemble de champs de saisie permettant d’initialiser les critères
 - temps de départ,
 - intervalle de temps entre chaque image,
 - durée total du film
- Un menu contextuel permettant de sélectionner l’observateur, l’instrument de mesure et la longueur d’onde utilisés.
- 2 boutons permettant de visualiser le film généré par MEDOC soit directement dans l’application JHelioviewer, soit dans une fenêtre http.

4.4.6.CDPP interface

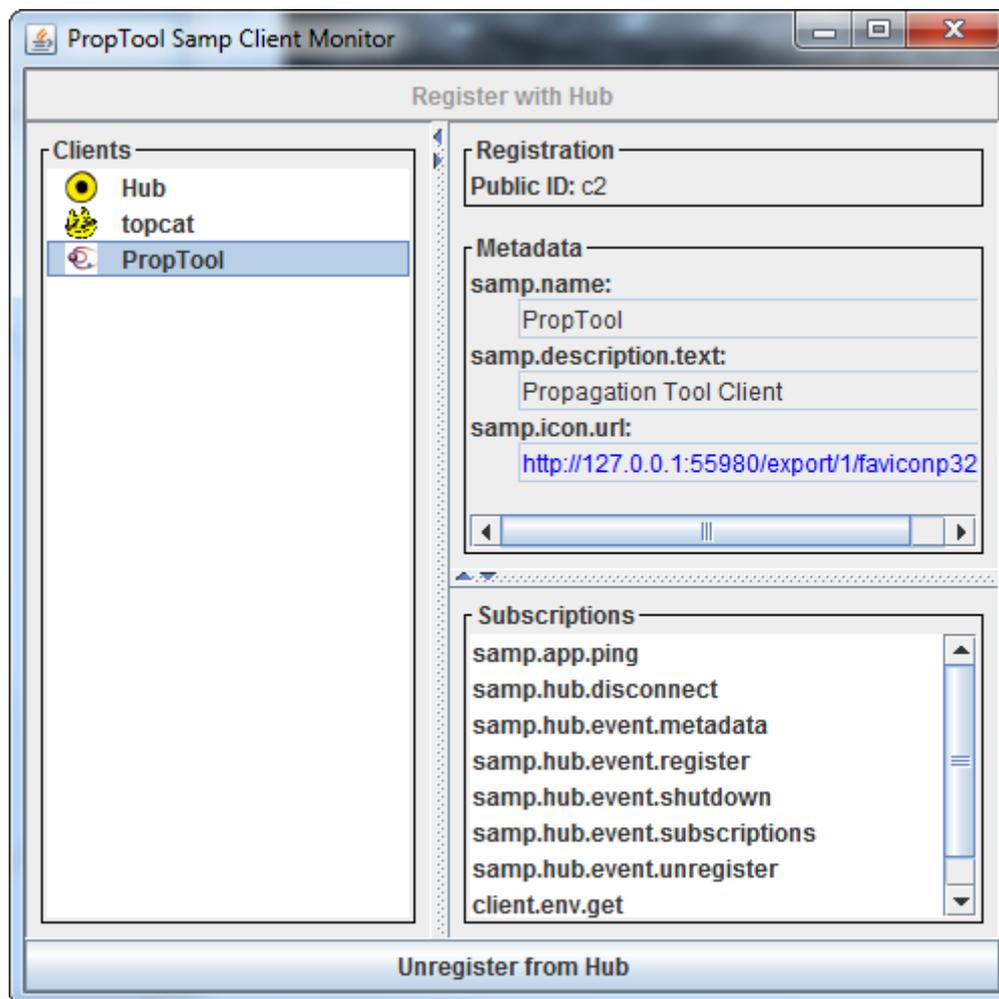


Cette fenêtre est accessible via le bouton « CDPP Interface » de la page de l’outil SEP.

Elle permet de tracer les conditions du vent solaire (fourni par AMDA) suivant certains critères définis par l’utilisateur. Elle présente :

- Un ensemble de champs de saisie permettant d’initialiser les critères
 - temps sur lequel est centré le plot,
 - durée total du plot
- Un menu contextuel permettant de sélectionner l’observateur et de l’ensemble des paramètres mesurés et apparaissant sur la trace générée
- 1 bouton permettant d’appeler la génération du plot dans une fenêtre http.

4.4.7.SAMP interface



Cette fenêtre est accessible via le bouton « SAMP Client monitor » de la page de l'outil SEP.

Elle permet de gérer les connexions/déconnexions des clients au hub SAMP). Elle présente :

- Une liste de clients connectés
- Pour chaque client, l'ensemble des services auxquels le client est abonné.
- 1 bouton permettant de connecter les clients
- 1 bouton permettant de déconnecter les clients

ANNEXE A : FICHER INDEX.HTML

Ci-joint le contenu du fichier **index.html** contient le lien vers le fichier jnlp de lancement de l'application java Propagation Tool :

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=UTF-8">
<title>Propagation Tool</title>
<script type="text/javascript" src="https://java.com/js/dtjava.js"></script>
<script>
    function deployIt() {
        dtjava.launch(
            {
                id: "Propagation Tool",
                url: 'deploy/PropagationTool.jnlp',
            },
            {}
        );
        return false;
    }
</script>
</head>
<body>
    <div>
        <b>Webstart:</b> <a href='PropagationTool.jnlp'
            onclick="return deployIt();">click to launch this app as
webstart</a><br>
        <hr>
        <br>
    </div>
</body>
</html>
```